

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інститут прикладного системного аналізу
Кафедра математичних методів системного аналізу

«На правах рукопису»
УДК 336.761.4

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ О.Л.Тимошук

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра
зі спеціальності 124 Системний аналіз
на тему: Прогнозування фінансових криз на основі
методів нелінійної динаміки

Виконала: студентка II курсу, групи КА-61м
Любота Яна Олегівна

Науковий керівник:
професор кафедри комп'ютерних наук,
інформаційних технологій та
системного аналізу Національної
академії управління, д.ф.-м.н., проф.
Лопатін О.К.

Рецензент: головний спеціаліст ТОВ «Спецмаш»,
д.т.н., проф. Шиян П.Л.

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.

Студент(-ка)

Київ
2018

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 132 с., 17 рис., 32 табл., 3 додатки та 22 джерело.

Об'єктом дослідження є кризисні явища фінансових ринків .

Метою даної роботи є розробка методу прогнозування зміни тренду в фінансових інструментах на фондових ринках, іншими словами, прогнозування фінансових криз. У роботі проаналізовано існуючі історичні фінансові кризи та деяка їх частина проаналізована за допомогою показника Херста.

Методом дослідження є метод аналізу стану фінансового ринку за допомогою показника Херста, котрий дозволяє визначити випадковість або невипадковість числового ряду.

Результати роботи:

запропоновано метод дослідження числових фінансових рядів, для подальшого прогнозування економічних криз на фінансових ринках;

примінено запропонований метод на даних по дифузійному індексу американського ринку за період тривалістю шістдесят років, та проаналізовані фінансові кризи за цей період, в тому числі і велика фінансова криза минулого десятиліття;

створено програмний продукт для знаходження сталої Херста та прискорення процесу аналізу даних.

Результати даної роботи рекомендується використовувати інвесторам та інвестиційним фондам, які займаються довготривалими інвестиціями, для прогнозування криз на фінансових ринках, або в певних фінансових інструментах.

ФІНАНСОВИЙ РИНОК, ФІНАНСОВА КРИЗА, ПОКАЗНИК ХЕРСТА, ДИФУЗІЙНИЙ ІНДЕКС, ФОНДОВИЙ РИНОК, ФІНАНСОВИЙ РЯД

ABSTRACT

The master's thesis: 132 p., 17 fig., 32 tabl., 3 appendices and 22 sources.

Methods of nonlinear dynamics are object of our study.

Development of the method for predicting trend changes in financial instruments on stock exchange is goal of this work, in other words forecasting of financial crises. Existing historical financial crises analyzed and some of them analyzed by using Hurst exponent in this work.

Method of research is state method of financial market by using Hurst exponent, which allows us to determine randomness or non-randomness of series.

Work results:

proposed research method of financial series for forecasting economic crisis in financial market;

proposed method used on us stock market diffusion index data for a period of 60 years and analyzed financial crises in this part of time, including Great Recession;

created software product to discover Hurst exponent and accelerating the data analysis process.

Results of this work are suggested to use by investors and long-term investment funds to forecast financial crises in stock market or in some financial instruments.

FINANCIAL MARKET, FINANCIAL CRISIS, HURST EXPONENT,
DIFFUSION INDEX, STOCK MARKET, FINANCIAL SERIES

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ЗАДАЧА ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ КРИЗ.....	10
1.1 Виникнення фінансових криз	10
1.1.1 Загальна характеристика криз	10
1.1.2 Фінансові ринки та їх класифікація	22
1.2 Історичні фінансові кризи	27
1.2.1 Тюльпаноманія	27
1.2.2 Компанія Південних морів.....	35
1.2.3 Великий крах жовтня 1929.....	41
1.2.4 Японське економічне диво.....	50
1.2.5 Економічна криза 2008 року	50
1.3 Огляд математичних моделей нелінійної динаміки	51
1.4 Показник Херста	53
1.5 Висновки до розділу та постановка задачі	56
РОЗДІЛ 2 ОПИС ВИБРАНИХ МОДЕЛЕЙ РИНКОВИХ КРИЗ	57
2.1 Графічна процедура побудови рішень	57
2.2 Періодичні рішення, хаос	59
2.3 Дискретні моделі з запізненням.....	61
2.4 Багатовимірні динамічні системи з дискретним часом та їх застосування	62
2.5 Лінійні динамічні системи з дискретним часом	63
2.6 Області притягання аттракторів динамічних систем. Фрактали.....	64
2.7 Показник Херста	66
2.8 Висновки до розділу	70
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ СТАНУ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ НЕЛІНІЙНОЇ ДИНАМІКИ.....	72
3.1 Аналізу стану фінансового ринку метолом Ізінга	72
3.1.1 Розрахунок основних фрактальних характеристик фінансових рядів і оцінка ступеня детермінованості часових рядів валют і курсів акцій.....	73

3.1.2 Основні положення теорії динамічного хаосу. Емпірична оцінка величини мультиплікативної випадкової компоненти часового ряду	75
3.1.3 Застосований теорії хаосу до дослідження динаміки фінансових крахів	80
3.2 Фондові та дифузійні індекси в економіці	87
3.2.1 Фондові індекси, які розглядаються в роботі	87
3.2.2 Індекс ділової активності: PMI. Випереджаючий індикатор	88
3.2.2.1 Час виходу випереджаючого індикатора	90
3.2.2.2 Особливості PMI index і взаємодія з іншими індикаторами	90
3.2.3 Аналіз розвитку фінансових ринків Єврозони, США, Великобританії в період світової фінансової кризи 2007-2009 років і періоду відновлення економіки після кризи	92
3.2.4 Дифузійні індекси ділової активності розвинених країн світу	93
3.2.5 Виділення статистичних циклів в еталонному дифузійному індексі PMI (Єврозона) на основі методу нормованого розмаху Херста	95
3.2.6 Аналіз динаміки індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite	99
3.3 Індикатори загальноекономічної динаміки раннього виявлення криз в економічній системі	104
3.4 Висновки до розділу	104
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ	106
4.1 Інформаційна карта проекту	106
4.2 Команда стартап-проекту	108
4.3 Бізнес-модель Canvas	109
4.4 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	111
4.5 Розроблення ринкової стратегії проекту	120
4.6 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту	124
4.7 Висновки до розділу	128
ВИСНОВКИ	129
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	130
ДОДАТОК А ДАНІ, ЩО АНАЛІЗУЮТЬСЯ В РОБОТІ	132
ДОДАТОК Б ЛІСТИНІНГ ПРОГРАМИ	135
ДОДАТОК В ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ	138

ПЕРЕЛІК ПРИЙНЯТИХ СКОРОЧЕНЬ

S&P 500 – Standard & Poor’s 500

NASDAQ – National Association of Securities Dealers Automated Quotation,
Автоматизовані котирування Національної асоціації дилерів цінних паперів

DJIA – Dow Jones Industrial Average

NYSE – New York Stock Exchange

AMEX – American Stock Exchange

PMI – Purchasing Managers Index, індекс ділової активності

DI – Diffusion Index, дифузійний індекс

ВВП – Валовий внутрішній продукт

ISM – Institute for Supply Management

ПП – програмний продукт

ВСТУП

Зростання фінансових ринків по всьому світу привертає все більшу кількість учасників, що бажають отримати прибуток за допомогою цих високоліквідних фінансових інструментів. Таке стрімке зростання сприятливо впливає на розвиток математичних моделей, якими можна адекватно описати фінансові дані. На даний момент фондовим ринкам не вдається передбачати часові проміжки настання фінансових криз. Необхідно поновому поглянути на фактори, які сприяють фінансовим крахам для того, щоб розробити системи раннього попередження, які б сигналізували про можливі складнощі на фондових ринках. Необхідно дослідити на які саме симптоми потрібно звертати пристальну увагу і намагатися побудувати економічну модель, яка б чітко вказувала на наближення світової економіки або економіки окремої країни до небезпечної межі. Дослідження, які проводили провідні фінансові організації світу показують, що деякі моделі являються корисним засобом в прогнозуванні фінансово-економічних криз, але необхідно ще провести дуже багато роботи, для розуміння причин, які їх спричиняють.

Об'єкт дослідження – фінансово-економічні крахи.

Предмет дослідження – математичні моделі і методи нелінійної динаміки, оцінювання та прогнозування зміни тренду фінансових ринків.

Методи дослідження – за допомогою нормованого показника Херста.

Метою роботи є побудова адекватних моделей гетоскедастичних процесів для прогнозування зміни тренду на фінансових ринках та оцінювання ринкових ризиків за їх основі.

Актуальність теми даної роботи пов'язана з необхідністю передбачення фінансово-економічних криз. Галузь використання доволі широка вона включає як різноманітні біржові операції, так і менеджмент ринкових ризиків та інвестування. Саме тому проведена робота та проаналізовані результати є практичними та прикладними у сучасній фінансово-економічній сфері.

РОЗДІЛ 1 ЗАДАЧА ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ КРИЗ

1.1 Виникнення фінансових криз

Для багатьох людей фінансовий ринок є доволі привабливим. Потенційний дохід на ринку та його ігровий характер, який в наш час з появою Інтернету став ще більш привабливим, резонують з азартним гравцем всередині нас. Сила його покарання та непередбачувана поведінка інколи змушують інвесторів дивитися на нього з жахом, особливо в часи фінансових криз. Багатство моделей, які демонструють фінансові ринки, може посіяти у інвесторів надію «переграти ринок». Фінансовий ринок це не «казино» для азартних учасників. В першу чергу, він являється рушієм ефективного та конкуруючого, вільного капіталістичного ринку.

1.1.1 Загальна характеристика криз

Фінансова криза - це будь-яка різноманітна ситуація, коли деякі фінансові активи раптом втрачають значну частину їх номінальної вартості. У XIX і на початку XX століття багато фінансових криз було пов'язано з банківською панікою, і багато спадів збігалися з цією панікою. Інші ситуації, які часто називаються фінансовими кризами, включають в себе аварії на фондовому ринку та розрив інших фінансових бульбашок, валютних криз та суверенних дефолтів. Фінансові кризи безпосередньо призводять до втрати паперового багатства, але не обов'язково призводять до суттєвих змін у реальній економіці (наприклад, криза, спричинена відомим бульбашками тюльпанового манія в 17 столітті).

Багато економістів запропонували теорії про те, як розвиваються фінансові кризи та як їх можна запобігти. Проте консенсусу немає, і фінансові кризи продовжують відбуватися час від часу.

Коли банк несподівано сповнює стримування вкладників, це називається банківським циклом. Оскільки банки надають більшу частину коштів вони отримують в депозитах (див дрібних банківських резервів), що важко для них, щоб швидко окупити всі вклади, якщо вони раптом почали вимагати, тому біг надає банк неплатоспроможним, в результаті чого клієнтів втрачають свої депозити, в тій мірі, в якій вони не покриваються страхуванням депозитів. Подія, в якій працює банк, широко поширене, називається системною банківською кризою або банківською панікою.

Приклади банківських операцій включають проведення в Банку Сполучених Штатів у 1931 році та проведення на Northern Rock в 2007 році. Банківські кризи, як правило, відбуваються після періодів ризикованого кредитування та, як наслідок, невиконання зобов'язань за кредитами.

Немає широко визначеного визначення валютної кризи, що також називається девальваційною кризою, як правило, розглядається як частина фінансової кризи. Камінський та співавт. (1998 р.), Наприклад, визначають валютні кризи, що виникають, коли середньозважена середньомісячна відсоткова амортизація в обмінному курсі та щомісячне відсоткове зменшення валютних резервів перевищує його середнє значення більш ніж на три стандартні відхилення. Франкель і Роуз (1996) визначають валютну кризу як номінальне знецінення валюти щонайменше на 25%, але також визначається як принаймні на 10% збільшення норми амортизації. Загалом, валютна криза можна визначити як ситуацію, коли учасники обміну ринку прийшли до розуміння, що прив'язаний обмінний курс приблизно на провал, в результаті чого спекуляції проти кілочка, що прискорює провал і змушує девальвацію.

Спекулятивний бульбашок існує у випадку великого, стійкого переоцінки деякого класу активів. Одним з факторів, який часто сприяє міхура є наявність покупців, які набувають актив, що базується виключно на припущенні, що вони можуть згодом продати його за вищою ціною, а не розрахунку доходів він буде генерувати в майбутньому. Якщо є міхур, існує також ризик аварії цін на активи: учасники ринку продовжать купувати лише тоді, коли вони очікують, що інші

купують, а коли багато хто вирішить продати ціну впаде. Проте важко передбачити, чи дійсно ціна активу дорівнює її фундаментальною цінністю, тому надійно визначити бульбашки важко. Деякі економісти наполягають на тому, що бульбашки ніколи або майже не зустрічаються.

Добре відомі приклади бульбашок (або мається на увазі бульбашок) і аварій цін акцій та інших цін на активи включають голландський тюльпан манії 17-го століття, 18 століття South Sea Bubble, Уолл-стріт Крах 1929 року, японська нерухомість міхур 1980-х років, крах топором у 2000-2001 рр., а зараз - дефляційний американський житловий бульбашок. 2000-і роки викликали бульбашок у сфері нерухомості, де ціни на житло значно зросли, як корисний актив.

Коли країна, яка підтримує фіксований обмінний курс, раптово змушена девальвувати свою валюту через накопичення нестабільного дефіциту поточного рахунку, це називається валютною кризою або кризою платіжного балансу. Коли країна не повертає свій суверенний борг, це називається суверенним дефолтом. У той час як девальвація і дефолт можуть як добровільні рішення уряду, вони часто сприймається як мимовільні результати зміни настроїв інвесторів, що призводить до раптової зупинки припливу капіталу або раптового збільшення відтоку капіталу.

Кілька валют, що входили до складу Європейського механізму валютного курсу, зазнали кризи 1992-1993 років і були змушені девальвувати або вийти з механізму. Інший раунд валютних криз відбувся в Азії в 1997-1998 роках. Багато латиноамериканських країн брали на себе зобов'язання на початку 80-х років. Російська фінансова криза 1998 року призвела до девальвації рубля та дефолту російських державних облігацій.

Негативне зростання ВВП, що триває два або більше кварталів, називається рецесією. Особливо тривала або важка рецесія може бути названа депресією, а тривалий період повільного, але не обов'язково негативного зростання іноді називають економічною стагнацією.

Деякі економісти стверджують, що багато рецесій були викликані в значній мірі фінансовими кризами. Одним із важливих прикладів є Велика депресія, яка передувала багатьом країнам під час банкрутства та аварій на фондовому ринку.

Підривна іпотечна криза та розрив інших бульбашок нерухомості в усьому світі також призвели до рецесії в США та ряді інших країн наприкінці 2008 та 2009 років.

Деякі економісти стверджують, що фінансові кризи обумовлені рецесією, а не навпаки, і навіть якщо фінансова криза є початковим шоком, що спричиняє рецесію, інші фактори можуть бути більш важливими для продовження рецесії. Зокрема, Мілтон Фрідман та Анна Шварц стверджували, що початковий економічний спад, пов'язаний з крахом 1929 року та банківською панікою 1930-х років, не перетворився б на тривалу депресію, якщо б її не посилили помилки грошово-кредитної політики з боку Федеральний резерв, позиція, підтримана Беном Бернанке.

Часто спостерігається, що успішні інвестиції вимагають від кожного інвестора на фінансовому ринку вгадати, що зробить інші інвестори. Джордж Сорос назвав цю потребу вгадати наміри інших рефлексивністю ". Аналогічним чином Джон Мейнард Кейнс порівняв фінансові ринки з групою конкурсу краси, в якій кожен учасник намагається передбачити, яку модель інші учасники вважатимуть найкрасивішою. Циркулярність і самореалізація пророцтв можуть бути перебільшені, коли достовірна інформація недоступна через непрозорість розкриття інформації або відсутність розкриття інформації.

Крім того, у багатьох випадках інвестори мають стимули координувати свій вибір. Наприклад, той, хто думає, що інші інвестори хочуть купити багато японських ієн, можуть очікувати зростання ієни, і тому має стимул також купувати ієну. Подібним чином, вкладник в IndyMac Bank, який очікує, що інші вкладники знімуть свої кошти, можуть сподіватися, що банк зазнає невдачі, і тому має стимул також знімати. Економісти називають стимул імітувати стратегію іншої стратегічної взаємодоповнюваності.

Було висловлено думку, що якщо люди або фірми мають достатньо сильний стимул робити те ж саме, що вони очікують від інших, то можуть статися самопрозорі пророцтва. Наприклад, якщо інвестори очікують зростання вартості ієни, це може призвести до зростання її вартості; якщо вкладники очікують, що банк збій призведе до неї, це може спричинити його невдачу. Тому фінансові кризи іноді

розглядаються як замкнене коло, в якому інвестори уникають певного інституту або активу, оскільки вони очікують, що інші це зробить.

Ліверж, який означає запозичення для фінансування інвестицій, часто називають джерелом фінансових криз. Коли фінансова установа (або фізична особа) інвестує свої власні гроші, вона може, у гіршому випадку, втратити власні гроші. Але коли він запозичує, щоб інвестувати більше, він може потенційно заробляти більше за рахунок своїх інвестицій, але він також може втратити більше, ніж все. Тому важелі збільшують потенційні прибутки від інвестицій, але також створює ризик банкрутства. Оскільки банкрутство означає, що фірма не виконує всі свої обіцяні платежі іншим фірмам, вона може поширювати фінансові проблеми з однієї фірми на іншу (див. «Інфекція» нижче).

Середній ступінь кредитування в економіці часто піднімається до фінансової кризи. [Наприклад, запозичення для фінансування інвестицій на фондовому ринку ("купівля моржі") все частіше ставало до краху 1929 року. Крім того, деякі вчені стверджували, що фінансові установи можуть сприяти крихкості, приховуючи важелі та, таким чином, сприяючи недооцінці ризику.

Іншим чинником, який, як вважають, сприяє фінансовим кризам, є невідповідність активів і відповідальності, ситуація, коли ризики, пов'язані з боргами та активами установи, не є належним чином узгоджені. Наприклад, комерційні банки пропонують депозитні рахунки, які можуть бути відкликані в будь-який час, і вони використовують виручку для здійснення довгострокових кредитів для бізнесу та власників житла. Невідповідність між короткостроковими зобов'язаннями банків (його депозитами) та її довгостроковими активами (його позиками) розглядається як одна з причин виникнення банківських операцій (коли дебітори панікують і вирішують вивести свої кошти швидше, ніж банк може повернути надходження від своїх позик). Подібним чином, Bear Stearns зазнав невдачі в 2007-08 роках, оскільки не зміг відновити короткострокові борги, які використовувались для фінансування довгострокових інвестицій в іпотечні цінні папери.

У міжнародному контексті багато урядів країн, що розвиваються, не можуть продавати облігації, виражені в їхніх власних валютах, а, отже, продають облігації, номіновані в доларах США. Це породжує невідповідність між валютною сумою їхніх зобов'язань (їх облігацій) та їхніми активами (місцевими податковими надходженнями), так що вони піддаються ризику суверенного дефолту внаслідок коливань валютних курсів.

Багато аналізів фінансової кризи підкреслюють роль інвестиційних помилок, викликаних браком знань або недосконалістю людських міркувань. Поведінкові фінанси досліджують помилки в економічних та кількісних міркуваннях. Психолог Торбьорн К. А. Еліазон також проаналізував невдачі економічних міркувань у своїй концепції "екопатія".

Історики, зокрема Чарльз П. Kindleberger, зазначили, що кризи часто трапляються незабаром після великих фінансових або технічних нововведень, які представляють інвесторів новими типами фінансових можливостей, які він назвав "переміщенням" очікувань інвесторів. Ранні приклади включають Бульбаш Південного моря та Бульвар Міссісіпі 1720 року, що відбулося тоді, коли поняття інвестицій у акції акцій компанії було новим та незнайомим, а також крах 1929 року, який сприяв запровадженню нових електричних та транспортних технологій. Зовсім недавно багато фінансових криз спричиняли зміни в інвестиційній обстановці, викликані фінансовою дерегуляцією, а крах точка-точка в 2001 році, можливо, почався з "ірраціонального розмаїття" технологій Інтернету.

Нерозуміння з останніми технічними та фінансовими новинками може допомогти пояснити, як інвестори іноді серйозно переоцінюють вартість активів. Крім того, якщо перші інвестори нового класу активів (наприклад, акції в компаніях "dot com") отримують прибуток від зростання вартості активів, як інші інвестори дізнаються про інновації (у нашому прикладі, як інші дізнаються про потенціал Інтернету), тоді ще більшість інших можуть дотримуватися їхнього прикладу, заохочуючи ціну ще вище, коли вони поспішають купувати, сподіваючись на подібні прибутки. Якщо така «поведінка ставок» призводить до того, що ціни спіралюються набагато вище реальної вартості активів, аварія може стати неминучим.

Якщо з будь-якої причини ціна коротко падає, тож інвестори усвідомлюють, що подальші прибутки не забезпечуються, то спіраль може йти назад, знизивши ціну, викликаючи сповільнення продажів, що посилює зниження цін.

Уряди намагалися усунути або пом'якшити фінансові кризи, регулюючи фінансовий сектор. Однією з основних цілей регулювання є прозорість: публічні відомості про фінансову ситуацію в установах, вимагаючи регулярної звітності за стандартними процедурами бухгалтерського обліку. Ще однією метою регулювання є переконання, що установи мають достатньо активів для виконання своїх договірних зобов'язань, через резервні вимоги, вимоги до капіталу та інші обмеження щодо кредитного плеча.

Деякі фінансові кризи були звинувачені у недостатньому регулюванні та призвели до змін у регулюванні, щоб уникнути повторення. Наприклад, колишній керуючий директор Міжнародного валютного фонду, Домінік Стросс-Кан, звинуватив фінансову кризу 2008 року в тому, що "регуляторне нездатність захищати від надмірного ризику в фінансовій системі, особливо в США". Подібним чином Нью-Йорк Таймс виділив дерегуляцію кредитних дефолтних свопів як причину кризи.

Проте надмірне регулювання також наводиться як можлива причина фінансових криз. Зокрема, "Базельський протокол" було піддано критиці за вимогу банкам збільшувати свій капітал при підвищенні ризиків, що може спричинити їх зниження кредитування саме тоді, коли капітал є дефіцитним, що потенційно може посилити фінансову кризу.

Міжнародна регуляторна конвергенція тлумачиться з точки зору регулювання стану, поглиблення ринкової пастбищ (обговорювалося вище) і таким чином збільшення системного ризику. З цієї точки зору, збереження різноманітних регуляторних режимів стане гарантією.

Шахрайство відіграло певну роль у розпаді деяких фінансових установ, коли компанії залучали вкладників з оманливими вимогами щодо своїх інвестиційних стратегій або зловживали отриманим доходом. Приклади: шахрайство Чарльза Понзі на початку 20-го століття в Бостоні, розпад інвестиційного фонду MMM в

Росії в 1994 році, шахрайство, що призвело до албанських лотерейних повстань 1997 року та розпад "Індустріальних ЦП" Медоффа в 2008 році.

Багато фальшивих трейдерів, які завдали великих збитків у фінансових установах, були звинувачені у вчиненні шахрайства, щоб приховати свої угоди. Шахрайство з іпотечним фінансуванням також наводиться як одна із можливих причин іпотечної кризи в 2008 році; Урядові чиновники 23 вересня 2008 року заявили, що ФБР розглядає можливі шахрайства з боку іпотечного фінансування компаній Fannie Mae і Freddie Mac, Lehman Brothers та страховика American International Group. Так само стверджувалось, що багато фінансових компаній зазнали невдачі в нещодавній кризі, оскільки їх керівники не змогли виконати своїх фідучіарних обов'язків.

Зараження ставиться до ідеї, що фінансові кризи можуть поширюватися від однієї установи до іншої, а коли банку перспектива поширюється від декількох банків багатьох другим, або з однієї країни в іншу, а коли валютні кризи, суверенні дефолти, або фондовий ринок падає поширення між країнами. Коли невдача однієї конкретної фінансової установи загрожує стабільності багатьох інших установ, це називається системним ризиком.

Одним з найбільш поширених прикладів зараження було поширення тайської кризи в 1997 році на інші країни, такі як Південна Корея. Проте, економісти часто сперечаються чи спостереження криз у багатьох країнах приблизно в той же час дійсно викликані заразитися від одного ринку до іншого, або це замість викликано подібними основних проблемами, які торкнулися кожену країну окремо, навіть при відсутності міжнародних зв'язків

Деякі фінансові кризи не мають жодного ефекту за межами фінансового сектора, як, наприклад, крах Уолл Стрит 1987 року, але, як вважають, інші кризи відіграють певну роль у зниженні темпів зростання решти економіки. Є багато теорій, чому фінансова криза може мати рецесійний вплив на решту економіки. Ці теоретичні ідеї включають "фінансовий прискорювач", "політ до якості" та "політ до ліквідності" та модель Кіотакі-Мура. Деякі моделі "валютного кризи" третього

покоління досліджують, як валютні кризи та банківські кризи разом можуть спричинити спад.

Австрійські економісти Людвіг фон Мізес та Фрідріх Хайек обговорили бізнес-цикл, починаючи з теорії грошей і кредиту Мізеса, опублікованої в 1912 році.

Повторні основні депресія в світовій економіці в темпі 20 і 50 років була предметом дослідження, так як Сісмонді (1773-1842) за умови, що перша теорія кризи в критиці припущення класичної політичної економіки рівноваги між попитом і попит. Розвиток теорії економічного кризису стало центральною повторюючою концепцією впродовж зрілої роботи К. Маркса. Закон Маркса про тенденцію норми прибутку до падіння запозичені багато рис презентації обговорення Джона Стюарта Мілля тенденції профітів до мінімуму (Принципи політичної економії Книга IV Глава IV). Теорія є наслідком Тенденції до централізації прибутку.

У капіталістичній системі, успішно працюючі підприємства, повертають менше грошей своїм працівникам (у вигляді заробітної плати), ніж вартість товарів, вироблених цими робочими (тобто сума грошей, продукти продаються за). Цей прибуток спочатку покриває початкові інвестиції в бізнес. У довгостроковій перспективі, однак, якщо врахувати, комбіновану економічну діяльність все успішно-дійсуючий бізнес, то ясно, що менше грошей (у вигляді заробітної плати) повертаються до маси населення (працівники), ніж доступна їм для покупки всіх цих товарів, що виробляються. Крім того, розширення бізнесу у процесі конкуренції за ринками призводить до великої кількості товарів та загального падіння цін, що ще більше загострює тенденцію до зниження темпів прибутку.

Життєздатність цієї теорії залежить від двох основних факторів: по-перше, ступінь, за якою прибуток оподатковується урядом і повертається масі людей у формі добробуту, сімейних виплат та витрат на охорону здоров'я та освіту; по-друге, частка населення, яке є працівниками, а не інвесторами / власниками бізнесу. Враховуючи надзвичайні капітальні витрати, необхідні для входження в сучасні економічні сектори, такі як авіаперевезення, військова промисловість або хімічне

виробництво, ці сектори надзвичайно складні для входження нових підприємств та концентруються в меншій кількості.

Емпіричні та економетричні дослідження продовжують продовжуватись, зокрема, у світовій теорії систем та дебатах про Миколи Кондратьєва та так званих 50-річних хвиль Кондратьєва. Основні фігури теорії світових систем, такі як Андрій Гундер Френк та Іммануїл Валлерстайн, послідовно попереджали про те, що світова економіка зараз зіткнулася. Світові економісти та дослідники Кондратьєвського циклу завжди мали на увазі, що Вашингтонські консенсуси, орієнтовані на економістів, ніколи не розуміли небезпек і небезпек, які перед провідними індустріальними країнами стикаються і зараз стикаються в кінці тривалого економічного циклу, який почався після нафтової кризи 1973 року.

Химан Мінський запропонував пост-кейнсіанське пояснення, яке найбільш придатне для закритої економіки. Він стверджував, що фінансова крихкість є типовою рисою будь-якої капіталістичної економіки. Висока крихкість призводить до підвищеного ризику фінансової кризи. Щоб полегшити його аналіз, Мінський визначає три підходи до фінансування компаній, які можуть вибирати, відповідно до їх толерантності до ризику. Це хеджування, спекулятивне фінансування та фінансування Ponzi. Фінанси Ponzi призводить до найбільш нестабільності.

Для хеджування, потоки доходів повинні відповідати фінансовим зобов'язанням за кожний період, включаючи основну суму та проценти за кредитами.

Для спекулятивного фінансування фірма повинна перевищити борг, оскільки очікується, що потоки доходів покривають лише витрати на відсотки. Жодна з основних не виплачується.

Для фінансування Ponzi очікувані потоки доходів навіть не покриватимуть процентні витрати, тому фірма повинна позичати більше чи продавати активи просто для обслуговування свого боргу. Надія полягає в тому, що або ринкова вартість активів, або доходу зросте достатньо, щоб виплатити відсотки та основну суму.

Рівень фінансової крихкості рухається разом із бізнес-циклом. Після рецесії фірми втратили чимало фінансування і вибирають лише страхування, найбезпечніші. Оскільки економіка зростає та очікується зростання прибутку, фірми, як правило, вважають, що вони можуть дозволити собі взяти на себе спекулятивне фінансування. У цьому випадку вони знають, що прибуток не буде охоплювати всі інтереси весь час. Фірми, однак, вважають, що прибуток зростатиме, і позики, врешті-решт, будуть погашені без особливих проблем. Більше кредитів призводить до збільшення інвестицій, а економіка зростає. Тоді кредитори також починають вірити, що вони повернуть всі гроші, які вони позичають. Тому вони готові позичати фірми без повних гарантій успіху.

Кредитори знають, що такі фірми будуть мати проблеми з погашенням. Тим не менш, вони вважають, що ці фірми рефінансуватимуть з інших країн, оскільки їх очікувані прибутки зростають. Це фінансування Ponzi. Таким чином, економіка взяла на себе багато ризикованого кредиту. Тепер це лише питання часу, доки окрема велика фірма фактично не встановлюється. Кредитори розуміють реальні ризики в економіці та не дають кредиту так легко. Рефінансування стає неможливим для багатьох, і більше фірми дефолтні. Якщо в економіку не з'являться нові гроші, які дозволять процес рефінансування, починається справжня економічна криза. Під час рецесії фірми починають хеджувати знову, і цикл закритий.

Математичні підходи до моделювання фінансових криз підкреслюють, що часто між учасниками ринку приймаються позитивні відгуки (див. Стратегічну взаємодоповнюваність). Позитивний зворотній зв'язок означає, що у відповідь на невеликі зміни в економічних засадах можуть відбутися різкі зміни вартості активів. Наприклад, деякі моделі валютних криз (у тому числі і Павла Кругмана) передбачають, що фіксований обмінний курс може бути стабільним протягом тривалого періоду часу, але раптово впаде в лавину продажу валюти у відповідь на достатнє погіршення державних фінансів або основні економічні умови.

Згідно з деякими теоріями, позитивні відгуки передбачають, що економіка може мати більше ніж одну рівновагу. Можливо, існує рівновага, в якій учасники ринку значно вкладають кошти на ринки активів, оскільки вони очікують, що активи

стануть цінними. Це тип аргументів, що лежать в основі моделей банківських операцій Diamond та Dybvig, в яких застапники знімають свої активи з банку, оскільки вони очікують, що інші також вийдуть із нього. Аналогічно, в моделі Обвфельда валютні кризи, коли економічні умови не є надто поганими чи надто хорошими, існують два можливі результати: спекулянти можуть або не можуть вирішити напасти на валюту в залежності від того, що очікують від інших спекулянтів.

Розроблено різні моделі, в яких вартість активів може надмірно збільшуватися або зменшуватися, оскільки інвестори навчаються одне від одного. У цих моделях придбання активів кількома агентами заохочує інших купувати теж не тому, що справжня вартість активу збільшується при купівлі багатьох (що називається "стратегічною взаємодоповнюваністю"), а тому, що інвестори вважають, що вартість справжніх активів є високою коли вони спостерігають за покупками інших.

В моделях "пасовищ" передбачається, що інвестори повністю раціональні, але мають лише часткову інформацію про економіку. У цих моделях, коли кілька інвесторів купують певний тип активів, це показує, що вони мають деяку позитивну інформацію про цей актив, що збільшує раціональне стимулювання інших покупців. Незважаючи на те, що це цілком раціональне рішення, іноді це може призвести до помилково високої вартості активів (що означає, врешті-решт, аварію), оскільки перші інвестори можуть випадково помилятися. Моделі пасовищ, засновані на Складній науці, вказують на те, що це внутрішня структура ринку, а не зовнішні впливи, яка головним чином відповідає за аварії.

В моделях "адаптивного навчання" або "адаптивних очікувань" інвестори вважаються недосконало раціональними, основується на їхніх міркуваннях лише на недавньому досвіді. У таких моделях, якщо ціна даного активу підвищується протягом певного періоду часу, інвестори можуть почати вірити в те, що його ціна завжди зростає, що збільшує їхню тенденцію до покупки і, таким чином, призводить до подальшої подорожчання. Аналогічно, спостерігаючи за деякими ціновими зниженнями, може спричинити падіння цін спіралі, тому в моделях цього типу можуть відбутися великі коливання цін на активи. Агенти на основі моделей

фінансових ринків часто вважають, що інвестори діють на основі адаптивного навчання або адаптивних очікувань.

Зазначений огляд фінансових криз "Цей час різноманітний: вісім століть фінансової думки" (Reinhart & Rogoff, 2009), економісти Кармен Рейнхарт та Кеннет Рогофф, які вважають себе одним з провідних істориків фінансової кризи. У цьому опитуванні вони простежують історію фінансової кризи до суверенних дефолтів - дефолту державного боргу, - які були формою кризи до 18 століття і продовжували, а потім і зараз спричиняють невдачі приватних банків; кризи з 18 століття характеризуються як дефолтом державного боргу, так і приватним боргом. Рейнхарт і Рогофф також вважають занепокоєння валютою та гіперінфляцією як форм фінансової кризи, в широкому розумінні, оскільки вони призводять до одностороннього зменшення боргу.

1.1.2 Фінансові ринки та їх класифікація

Фінансовий ринок - це ринок, в якому люди торгують фінансовими цінними паперами, товарами та вартістю при низьких транзакційних витратах та за цінами, що відображають пропозицію та попит. Цінні папери включають акції та облігації, а товари включають дорогоцінні метали або сільськогосподарську продукцію.

Термін "ринок" іноді використовується для більш жорсткого обміну, організаціями, які сприяють торгівлі фінансовими цінними паперами, наприклад, фондовій біржі або товарній біржі. Це може бути фізичне місцезнаходження (наприклад, NYSE, BSE, LSE, JSE) або електронна система (наприклад, NASDAQ). Багато торгівлі цінними паперами відбувається на біржі. Досі, корпоративні дії (злиття) знаходяться за межами біржі, тоді як будь-які дві компанії або люди з будь-якої причини можуть погодитися продавати акції з одного до іншого без використання обміну.

Торгівля валютами та облігаціями багато в чому здійснюється на двосторонній основі, хоча деякі облігації торгуються на фондовій біржі, і люди створюють для них електронні системи, подібні до фондових бірж.

У фінансовому секторі термін "фінансові ринки" часто використовується для позначення лише на ринках, які використовуються для залучення фінансування:

- для довгострокового фінансування, ринків капіталу;
- для короткострокового фінансування, грошових ринків.

Ще одне загальне вживання цього терміну - це виграш для всіх ринків фінансового сектору.

Ринки капіталу, які складаються з:

- фондові ринки, які забезпечують фінансування шляхом випуску акцій або звичайних акцій, і дають можливість подальшої їх торгівлі;
- ринок облігацій, що забезпечують фінансування шляхом випуску облігацій, і дає можливість подальшої торгівлі ними;
- товарні ринки, які сприяють торгівлі товарами;
- грошові ринки, які забезпечують короткострокове кредитування та інвестиції;
- ринки похідних інструментів, які надають інструменти для управління фінансовими ризиками;
- ф'ючерсні ринки, які надають стандартизовані форвардні контракти на торгівлю продуктами в майбутньому; дивись також форвард ринку;
- валютні ринки, які сприяють торгівлі іноземною валютою;
- міжбанківський кредитний ринок.

Ринки капіталу також можна розділити на первинний ринок та вторинні ринки. Випущені цінні папери купуються або продаються на первинних ринках, наприклад, під час первинних публічних пропозицій. Вторинні ринки дозволяють інвесторам купувати та продавати існуючі цінні папери. Операції на первинних ринках існують між емітентами та інвесторами, тоді як серед інвесторів існують транзакції на вторинному ринку.

Ліквідність є вирішальним аспектом цінних паперів, які торгуються на вторинних ринках.

Ліквідність - це легкість, з якою цінний папір може бути проданий без втрати вартості. Цінні папери з активним вторинним ринком означають, що в певний момент часу є багато покупців і продавців. Інвестори отримують вигоду з ліквідних цінних паперів, оскільки вони можуть продавати свої активи, коли вони хочуть. Неліквідна застава може змусити продавця позбутися свого активу за великою знижкою.

Фінансові ринки залучають кошти від інвесторів та спрямовують їх до корпорацій - таким чином вони дозволяють корпораціям фінансувати свої операції та досягти зростання. Грошові ринки дозволяють компаніям запозичувати кошти на короткостроковій основі, тоді як ринки капіталу дозволяють корпораціям отримувати довгострокове фінансування для підтримки розширення (відома як перетворення зрілості).

Без фінансових ринків позичальникам було б важко знайти самі кредитори. Посередники, такі як банки, інвестиційні банки можуть допомогти у цьому процесі. Банки приймають депозити від тих, у кого є гроші, щоб заощадити. Потім вони можуть позичати гроші з цього пулу грошових коштів тим, хто прагне позичити. Банки народно позичають гроші у вигляді позик і іпотечних кредитів.

Більш складні операції, ніж просто банківський депозит, вимагають від ринків, де кредитори та їх агенти можуть зустрічати позичальників та їх агентів, а також, коли існуючі позикові та кредитні зобов'язання можуть бути продані іншим сторонам. Хорошим прикладом фінансового ринку є фондова біржа. Компанія може залучати гроші, продаючи акції інвесторам, а існуючі акції можуть бути куплені або продані.

Кредитор тимчасово дає гроші комусь іншому, за умови повернення основної суми разом з певним відсотком або доходом або збором.

Багато людей не знають, що вони кредитори, але майже кожен кредитує багато способів. Особа позичає гроші, коли він чи вона:

- заробляє гроші на ощадному рахунку в банку;

- сприяє пенсійному плану;
- оплачує страхові компанії;
- інвестує в державні облігації;

Компанії, як правило, є кредиторами капіталу. Коли компанії мають надлишки готівки, які не потрібні на короткий проміжок часу, вони можуть намагатися заробляти гроші за рахунок надлишку грошових коштів, надаючи їм кредити на короткострокових ринках, що називаються грошовими ринками. Крім того, такі компанії можуть вирішити повернути надлишок готівки своїм акціонерам (наприклад, шляхом викупу акцій або сплати дивідендів).

Фізичні особи запозичують гроші через кредити банкірів на короткострокові потреби або довгострокові іпотечні кредити, щоб допомогти фінансувати покупку житла.

Компанії позичають гроші, щоб допомогти короткостроковим або довгостроковим грошовим потокам. Вони також позичають для фінансування модернізації або подальшого розширення бізнесу.

Уряди часто виявляють, що їх витрати перевищують податкові надходження. Щоб скласти цю різницю, їм потрібно позичити. Уряди також беруть позики від імені націоналізованих галузей, муніципалітетів, місцевих органів влади та інших органів державного сектора. У Великобританії загальна потреба у позиках часто називається чистим готівковим вимогою державного сектора (PSNCR).

Уряди позичають шляхом випуску облігацій. У Великобританії уряд також позичає від фізичних осіб, пропонуючи банківські рахунки та преміальні облігації. Державний борг, здається, є постійним. Дійсно, борг начебто розширюється, а не виплачується. Однією з стратегій, яку використовують уряди для зменшення вартості боргу, є вплив інфляції.

Муніципалітети та органи місцевого самоврядування можуть брати позики за власним ім'ям, а також отримувати фінансування від національних урядів.

Державні корпорації зазвичай включають націоналізовані галузі. Вони можуть включати поштові послуги, залізничні компанії та комунальні підприємства.

Багато позичальників мають труднощі з залученням грошей на місцевому рівні. Вони потребують позик на міжнародному рівні за допомогою валютних ринків.

Позичальники, що мають подібні потреби, можуть формуватися у групу позичальників. Вони також можуть прийняти організаційну форму, як Взаємні фонди. Вони можуть надавати іпотечні кредити на основі ваги. Основна перевага полягає в тому, що це знижує вартість своїх запозичень.

У 1980-х та 1990-х роках основним сектором зростання фінансових ринків було торгівля так званими похідними інструментами.

На фінансових ринках ціни на акції, ціни на біржі, курси валют, процентні ставки та дивіденди зростають, створюючи ризик. Похідні продукти - це фінансові продукти, які використовуються для контролю ризику або парадоксально експлуатують ризики. Його також називають фінансовою економікою.

Похідні фінансові інструменти або інструменти допомагають емітентам отримувати незвичну прибуток від випуску інструментів. Для користування цією продукцією треба зробити контракт.

Мабуть, найбільш очевидними покупцями та продавцями валюти є імпортери та експортери товарів. Згідно з даними Банку міжнародних розрахунків, коли міжнародна торгівля створила попит на валютні ринки, імпортери та експортери зараз представляють лише 1/32 валютної торгівлі.

Картина операцій з іноземною валютою сьогодні показує:

- банки / інститути;
- спекулянти;
- державні видатки (наприклад, військові бази за кордоном);
- імпортери / експортери;

Багато зусиль було зроблено у вивченні фінансових ринків та як ціни різняться з часом. Чарльз Дау, один із засновників Dow Jones & Company і The Wall Street Journal, виклав низку ідей на цю тему, які тепер називаються теорією Доу. Це є основою так званого методу технічного аналізу спроби передбачити майбутні

зміни. Одним з принципів "технічного аналізу" є те, що ринкові тенденції дають вказівки на майбутнє, принаймні у короткостроковій перспективі. Заявки технічних аналітиків оскаржуються багатьма вченими, які стверджують, що докази вказують скоріше на гіпотезу випадкової прогулянки, яка стверджує, що наступна зміна не співвіднесена з останньою зміною. Роль людської психології у варіаціях цін також відіграє важливий чинник. Велика кількість волатильності часто вказує на наявність сильних емоційних факторів, що грають у ціну. Страх може спричинити надмірне падіння цін і жадібність може створити бульбашки. В останні роки підйом алгоритмічної та високочастотної торговельної програми показав прийняття імпульсу, ультракороткострокового рухомого середнього та інших аналогічних стратегій, які базуються на технічному, а не на фундаментальних або теоретичних концепціях ринкової поведінки.

Масштаб зміни цін протягом деякої одиниці часу називається волатильністю. Бенуа Мандельброт виявив, що зміна цін не відповідає гаусівському розподілу, але краще моделюється стабільними розподілами Леві. Шкала змін або волатильність залежить від довжини одиниці часу до потужності трохи більше $1/2$. Великі зміни вгору або вниз більш вірогідні, ніж можна було б обчислити, використовуючи гаусівський розподіл з оціночним стандартним відхиленням.

1.2 Історичні фінансові кризи

1.2.1 Тюльпаноманія

Тюльпаноманія була періодом голландського золотого віку, протягом якого контрактні ціни на деякі лампи нещодавно представленого і модного тюльпана досягли надзвичайно високого рівня, а потім різко зруйнувалися у лютому 1637 року. Це, як правило, вважається першим зареєстрованим спекулятивним міхуром, хоча деякі дослідники відзначають, що епізод Kipper und Wipper (буквально Самоскидний і Візитний пил) в 1619-1622 рр. є загальноєвропейською ланцюжком

знебарвлення металевого вмісту монет для фінансування війни - манія подібна до бульбашки. Багато в чому тюльпанова манія була ще невідомим соціально-економічним явищем, ніж значна економічна криза. Історично це не мало критичного впливу на процвітання Голландії, провідної світової економічної та фінансової влади в 17 столітті. Крім того, від 1600 до 1720 року голландці мали найбільший дохід на душу населення у світі. Термін "тюльпановий манія" зараз часто використовується метафорично для позначення будь-якого великого економічного бульбашки, коли ціни на активи відхиляються від внутрішніх цінностей.

У Європі офіційні ф'ючерсні ринки з'явилися в голландській республіці протягом 17 століття. Серед найбільш відомих центрів на ринку тюльпанів, на висоті тюльпанів манія. На піку тюльпанової манії, у лютому 1637 р., Окремі цибулини тюльпанів продаються більш ніж у 10 разів більше річного доходу кваліфікованого ремісника. Дослідження складно через обмежені економічні дані, отримані в 1630-х роках, більшість з яких пов'язані з упередженими та спекулятивними джерелами. Деякі сучасні економісти запропонували раціональні пояснення, а не спекулятивну манію, для зростання та падіння цін. Наприклад, інші квіти, такі як гіацинт, також мали високі початкові ціни на момент їх введення, які негайно впали. Високі ціни на активи також могли спричинити очікування парламентського указу про те, що контракти можуть бути скасовані за невелику вартість, що знижує ризик для покупців.

Подія 1637 була популяризована в 1841 році книгою "Надзвичайні народні маячі" та "Безумство натовпів", написаної британським журналістом Чарльзом Макей. На одному місці 12 га (5 га) землі були запропоновані для лампи Семпера Аугуст. Макей стверджує, що багато таких інвесторів були зруйновані падінням цін, а голландська комерція зазнала серйозного шоку. Незважаючи на те, що книга Макея є класикою, його облігація оспорується. Багато сучасних вчених вважають, що манія не була настільки ж надзвичайною, як описується Макей, і стверджує, що доступних даних про ціну не вистачає, щоб довести, що бульбашник тюльпанів фактично стався.

Введення тюльпана до Європи зазвичай приписується Огієру де Бусбекку, посла Фердинанда I, Священному Римському імператору Турецькому султану, який відправив перші тюльпанові цибулини та насіння до Відня 1554 року з Османської імперії . Тюльпани були скоро поширені з Відня в Аугсбург, Антверпен і Амстердам. Його популярність і вирощування в Об'єднаних провінціях (нині Нідерланди) , зазвичай, почали серйозно починатися приблизно в 1593 році, після того, як південний нідерландський ботанік Кероліс Ключіус зайняв посаду в університеті Лейдена і заснував хортус академус. Він посадив свою колекцію тюльпанів і виявив, що вони змогли терпіти суворі умови нижніх країн , незабаром після цього тюльпан став популярним.

Тюльпан відрізнявся від усіх інших квітів, відомих в той час Європі, з насиченим інтенсивним кольором пелюстки, якого не було іншої рослини. Поява неприписного тюльпана як символу статусу в цей час збігається з підйомом нових незалежних торгових успіхів Голландії. Більше не іспанська Нідерланди, її економічні ресурси тепер можуть бути спрямовані на торгівлю, і країна розпочала свій Золотий вік. Торговці в Амстердамі були центром прибуткової торгівлі в Східній Індії, де один рейс міг принести прибуток у 400%.

В результаті, тюльпани швидко перетворилися на жаданий елемент розкоші, і пішли рясні сорти. Вони були класифіковані у групах: однорукі тюльпани з червоного, жовтого або білого кольору були відомі як Couleren; різнобарвний Розен (білі смужки на червоному або рожевому тлі); Віолеттен (білі смуги на фіолетовому або бузковому тлі); і рідкісне з усіх Bizarden (Bizarres) (жовті або білі смуги на червоному, коричневому або фіолетовому тлі). Багатокольорові ефекти складних ліній і полум'я-подібні смуги на пелюстках були яскравими та ефектними, роблячи цибулини, які виробляли ці ще більш екзотичні рослини, які були дуже популярними. В даний час відомо, що цей ефект обумовлений тим, що цибулини інфіковані типом мозаїчного вірусу, специфічного для тюльпанів, який називається "тюльпановим вірусом", так званим, оскільки він "розбиває" один колір пелюстки на два або більше.

Виробники назвали свої нові сорти з піднесеними заголовками. Багато ранніх форм було доповнено адміралом (адмірал), який часто поєднувався з назвами вихованців: наприклад, Адміраель ван дер Ейк, мабуть, був найбільш високо оцінений приблизно з п'ятдесяти так званих. Генерал ("генерал") був ще одним префіксом, який використовувався близько тридцяти різновидів. Надалі сортам давали ще більше екстравагантних імен, похідних від Олександра Великого або Сципіона, або навіть "Адмірала адміралів" і "генерала генералів". Назви можуть бути випадковими та різновидами, які мають високу мінливість за якістю. Більшість цих сортів тепер вимерли.

Тюльпани ростуть з цибулин, і їх можна розмножити як насінням, так і бутонами. Насіння з тюльпану утворить квітучу лампу після 7-12 років. Коли цибулина росте в квітку, оригінальна цибулина зникне, але на його місці утворюється клон лампочка, як і кілька бутонів. Правильно оброблені, ці бутони стануть власними лампочками. Мозаїчний вірус поширюється лише через нирки, а не насіння, і тому культивування найпривабливіших сортів займає роки. Розповсюдження значно сповільнюється вірусом. У північній півкулі тюльпани розквітають у квітні та травні приблизно на тиждень. Під час спокійної фази заводу з (північної півкулі) червня-вересня цибулини можуть бути викрадені та переміщені, тому фактичні покупки (на спотовому ринку) відбулися протягом цих місяців. Протягом решти року флористи або торговці тюльпанами підписують контракти, перш ніж нотаріус придбає тюльпани наприкінці сезону (фактично ф'ючерсні контракти). Таким чином, голландці, які розробили багато методів сучасного фінансування, створили ринок тюльпанів, які були товарами тривалого користування. Коротке продажу було заборонено указом 1610 р., Яке було підтверджено чи посилено у 1621 та 1630 рр., А також у 1636 р. Короткі продавці не були переслідувані за цим розпорядженням, але їхні контракти вважалися недійсними.

Оскільки квіти зростали у популярності, професійні виробники платили вищі та вищі ціни на цибулини з вірусом, а ціни постійно зростали. До 1634 року, частково в результаті попиту французів, спекулянти почали виходити на ринок. У

1636 році контрактна ціна на рідкі цибулини продовжувала зростати, але до листопада також почали зростати ціни на звичайні, "нерозбиті" лампи, так що незабаром будь-яка тюльпанова лампа може принести сотні гульденів. У тому ж році голландці створили тип формальних ф'ючерсних ринків, де купували та продавали контракти на купівлю цибулин у кінці сезону. Трейдери зустрічаються в "коледжах" у тавернах, і покупці повинні були сплачувати 2,5% "вина гроші" комісію, максимум до трьох гудлерів за кожен торгівлю. Жодна зі сторін не сплачувала початкову маржу та ринкову маржу, і всі контракти були з окремими контрагентами, а не з Біржею. Голландці описали контракт на тюльпанові контракти як "вітер" (буквально "вітрова торгівля"), тому що ніякі цибулини фактично не змінювали руки. Весь бізнес був виконаний на межі голландського економічного життя, а не на самому Біржі.

До 1636 року лампочка тюльпанів стала четвертим провідним експортним продуктом Нідерландів, після джину, сиру та сиру. Ціна тюльпанів різко зросла через спекуляції у тюльпанових ф'ючерсах серед людей, які ніколи не бачили лампочок. Багато чоловіків зробило і втратило долі на ніч.

Тюльпанська манія досягла свого піку взимку 1636-37, коли, як повідомляється, деякі цибулини змінювали руки десять разів на день. Ніколи не було доставлено жодного з цих контрактів, оскільки в лютому 1637 р. Контрактні ціни на тюльпанові лампи різко впали і торгівля тюльпанами припинилася. Колапс почався в Гарлемі, коли вперше покупці, очевидно, відмовилися з'являтися на звичайному лампочковому аукціоні. Це можливо було тому, що Гарлем тоді був на висоті спалаху бубоної чуми. Існування чуми, можливо, допомогло створити культуру фатального ризику, що дозволило спекуляціям піднятися на перший план; ця спалах могла також допомогти розірвати міхур.

Відсутність послідовно зареєстрованих даних про ціни від 1630-х років робить можливим розкривати масштаб тюльпанової манії. Основна частина доступних даних надходить від анти-спекулятивних брошур "Геергойдт і Вармондт" (GW), написані відразу після міхура. Економіст Пітер Гарбер зібрав дані про продажі 161 цибулини з 39 різновидів між 1633 і 1637 роками, а 53 - за ГВт. Дев'ятдесят восьми

продажі були зареєстровані на останню дату пузир, 5 лютого 1637 року, в різноманітних цінах. Продажі здійснювалися за допомогою декількох ринкових механізмів: торгівля ф'ючерсами в коледжах, спот продажі виробників, продаж нотаріуса ф'ючерсів виробниками та продажі нерухомості.

Сучасне обговорення тюльпанової манії розпочалося з книги "Надзвичайні народні маячі" та "Безумство натовпів", опублікованої в 1841 році шотландським журналістом Чарлом Маккей; він запропонував, щоб натовпи людей часто поводитися нерационально, і тюльпан-манія разом з Південним морським бульбашком і компанією Міссісіпі була однією з його основних прикладів. Його облік в значній мірі був джерелом Джоанна Бекмана в 1797 році під назвою «Історія винаходів, відкриттів та походження». Насправді, рахунок Бекмана, а отже і Маккей, був похідним, насамперед, був отриманий в трьох анонімних брошурах, опублікованих у 1637 році, з анти-спекулятивною програмою. Яскрава книга Маккей була популярною серед поколінь економістів та учасників фондового ринку. Його популярний, але хибний опис тюльпанової манії як спекулятивного бульбашки залишається видатним, хоча з 1980-х років економісти розвінчали багато аспектів свого обліку.

Згідно з Маккей, зростаюча популярність тюльпанів на початку 17 століття привернула увагу всієї нації; "населення, навіть до найнижчих відходів, приступило до торгівлі тюльпаном". До 1635 року було зареєстровано продаж 40 ламп на 100 000 флоринів (також відомих як голландські гульдени). Для порівняння, одна тонна масла коштувала близько 100 флоринів, кваліфікований робітник може заробити 150-350 флоринів на рік, а «вісім жирних свиней» коштує 240 флоринів. За даними Міжнародного інституту соціальної історії, один флорин в 1637 р. Мав купівельну спроможність в 11,51 євро в 2016 році.

До 1636 тюльпанів торгували на біржах численних голландських міст та міст. Це заохочувало торгівлю тюльпанами усіма членами суспільства; Маккей розповідав людям, що продають або торгують своїми іншими володіннями, щоб сперечатися на ринку тюльпанів, наприклад, пропозиція площею 12 акрів (49 000 м²) землі для однієї з двох існуючих цибулин Семер-Августу або однієї лампочки

віще-короля, яка була придбана для кошика товарів (показаних у таблиці) вартістю 2500 флоринів.

Багато людей стали раптом багатими. Золота приманка спокусливо висіла перед людьми, і, один за одним, вони кинулися до тюльпанів, як мухи навколо медового горщика. Кожен думав, що пристрасть до тюльпанів триватиме назавжди, і що багаті з будь-якої частини світу будуть відправлятися в Голландію і платити за будь-які ціни, які їм було запропоновано. Багатство Європи буде зосереджено на берегах Зуєдзе, а бідність вигнана з вигідного голландського клімату. Дворяни, громадяни, фермери, механіки, моряки, лакея, невільниці, навіть димохідні трупи і старі жіночі одягу, потрапляли в тюльпани.

Зростаюча манія сприяв декілька забавних, але малоюмовірних, анекдотів, які розповів Макей, такий як моряк, який перейшов у коштовний цибулю тюльпана купця та схопив її. Купець та його родина переслідували матроса, щоб знайти його "їсти сніданок, вартість якого могло б заплатити екіпаж цілого корабля на дванадцять місяців". Матрос був укладений у в'язницю за їжу цибулини. Тюльпани отруйні, якщо вони підготовлені неправильно, смакують погано, і вважаються такими, що неналежно їдяться навіть під час голоду.

Люди купували лампочки за більш високими і більш високими цінами, маючи намір перепродати їх на користь прибутку. Така схема не могла бути останньою, якщо хтось зрештою не бажає платити такі високі ціни і заволодіти цибулинами. У лютому 1637 р. Торговці тюльпанами більше не могли знайти нових покупців, які готові заплатити за набагато більшими цінами на свої лампочки. Як встановила така реалізація, попит на тюльпани впав, а ціни впали - сплеск спекулятивного бульбашку. Деякі з них залишили контракти на придбання тюльпанів за цінами, які зараз у десять разів більше, ніж на відкритому ринку, тоді як інші опинилися у володінні цибулинами, які зараз коштують частки від ціни, яку вони заплатили. Макей стверджує, що голландці перейшли в нещасні звинувачення та звинувачення проти інших у торгівлі.

За словами Макей, панікуючі спекулянти тюльпанів звернулися по допомогу з урядом Нідерландів, який відповів, заявивши, що кожен, хто купив контракти на

придбання лампочок у майбутньому, може позбавити їхній договір, сплативши 10-відсотковий внесок. Були зроблені спроби врегулювати ситуацію до задоволення всіх сторін, але це було невдало. Манія, нарешті, закінчила, за словами Макей, з людьми, що застрягли цибулинами, які вони мали в кінці аварії, жоден суд не виконав рішення про сплату контракту, адже судді розглядали борги за контрактом через азартні ігри та, таким чином, не були виконані законом.

На думку Макей, менші тюльпанові манії також мали місце в інших частинах Європи, хоча питання ніколи не досягали штату, який вони мали в Нідерландах. Він також стверджував, що наслідки дефляції цін на тюльпани призвели до поширеного економічного охолодження по всій території Нідерландів протягом багатьох років після цього.

Звіт Макей про незрозумілі манії був без заперечень, і в основному не досліджувався, до 1980-х років . Дослідження тюльпанової манії з того часу, особливо прихильниками гіпотези ефективного ринку , свідчать про те, що його історія була неповною та неточною. У своєму 2007 році науковому аналізі "Тюльпаноманія" Енн Голдгар стверджує, що це явище було обмежено "досить невеликою групою", і більшість звітів цього періоду "базуються на одному або двох сучасних пропагандистських частинах та величезному обсязі плагіату". Пітер Гарбер стверджує, що "міхур" - це не більше ніж безглузда гра зими, яку грають популяція з чуми, яка використовувала активний ринок тюльпанів ".

Хоча з рахунку Макей було визнано, що широке коло суспільства було задіяно в торгівлю тюльпанами, дослідження Голдгара з архівних контрактів показало, що навіть на піку торгівля тюльпанами була проведена майже виключно купцями та досвідченими майстрами, які були багатими, але не членами знати. Будь-який економічний випадок з міхура був дуже обмежений. Гольдгар, який визначив багатьох відомих покупців і продавців на ринку, виявив менше половини десятка, які зазнали фінансових проблем протягом певного періоду, і навіть у цих випадках незрозуміло, що винні у тюльпанах . Це зовсім не дивно. Хоча ціни зросли, гроші не змінювали рук між покупцями та продавцями. Таким чином, прибутки ніколи не

були реалізовані для продавців; якщо продавці не здійснювали інші покупки в кредит, очікуючи прибутку, то падіння цін не призвело до втрати грошей.

Контрактна ціна рідкісних цибулин продовжує зростати впродовж 1636 року. Того листопада контрактні ціни звичайних цибулин без мозаїчного вірусу також почали зростати в ціні. Нідерландці зневажливо називали торгівлю контрактами на тюльпани (нід. *windhandel* буквально «торгівля повітрям»), оскільки, фактично, цибулини з рук-в-руки не переходили.[24] Однак в лютому 1637 року (рисунок 1.1), стався обвал цін на цибулини тюльпану, а торгівля ними зупинилась[25].

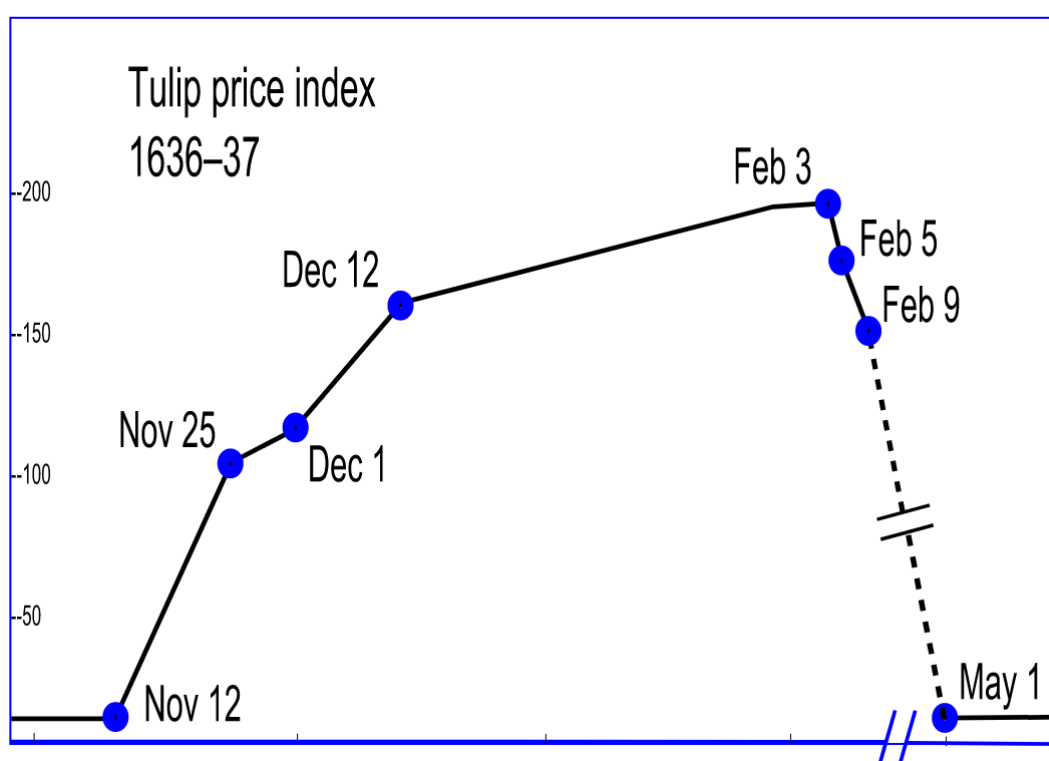


Рисунок 1.1 – індекс тюльпанової біржі

1.2.2 Компанія Південних морів

Компанія "Південне море" (офіційно губернатор і компанія купців Великої Британії, що торгують в Південних морях та інших частинах Америки та заохочення риболовлі) була британською акціонерною компанією, створена в 1711 р., Створена

як державно-приватного партнерства для консолідації та зниження вартості державного боргу. Компанія також отримала монополію на торгівлю з Південною Америкою та сусідніми островами, отже, її назва. (Сучасне використання терміна "Південні моря" для позначення всієї південної частини Тихого океану невідоме в той час в Англії.) Коли компанія була створена, Великобританія була задіяна у війні за іспанське правонаступництво, а Іспанія контролювала Південну Америку. Не було реальної перспективи, що торгівля відбудеться, і компанія ніколи не реалізувала ніякого значного прибутку від своєї монополії. Акції компанії значно зросли, оскільки вони розширили свої операції з державним боргом, досягнувши максимуму в 1720 р. До того, як вони згортали набагато вище його початкової ціни на флотацію; економічний бульбаш став відомим як Бульвар Південного моря.

Закон Bubble Act 1720 (6 Geo I, с 18), який забороняв створення акціонерних товариств без королівської хартії, був популяризований самою компанією Південного моря до її розпаду.

У Великій Британії значна кількість людей була зруйнована падінням частки, і внаслідок цього значно зменшилася національна економіка. Засновники цієї схеми займалися інсайдерською торгівлею, використовуючи свої попередні знання про те, коли потрібно консолідувати державний борг, щоб заробити великі прибутки від покупки заборгованості заздалегідь. Великі хабарі були надані політикам для підтримки актів парламенту, необхідних для схеми. Гроші компанії використовувались для опрацювання власних акцій, а вибраним особам, які купують акції, надавали позики, забезпечені тими самими акціями, щоб витратити на придбання більше акцій. Очікування прибутку від торгівлі з Південною Америкою було використано для заохочення громадськості до придбання акцій, але ціни на бульбашки вийшли далеко за межі прибутку рабовласницької торгівлі.

Після аварії було проведено парламентське розслідування, щоб з'ясувати його причини. Численні політики були опальними, і люди, які виявили, що отримали незаконний прибуток від компанії, отримали активи, конфісковані пропорційно їхнім заслугам (більшість з них вже були багатими людьми і залишалися комфортно багатими). Компанія була реструктуризована та продовжувала працювати протягом

більше століття після Bubble. Штаб-квартира розташована на вулиці Threadneedle Street у центрі фінансового району Лондона. На час цих подій Банк Англії також був приватною компанією, що займається державним боргом, а крах його суперника консолідував свою позицію як банкіра уряду Великобританії.

У серпні 1710 Роберт Харлі був призначений канцлером казначейства в уряді комісії. Уряд в цей час став залежним від Банку Англії. Це була приватна компанія, зафрахтована 16 років тому, яка отримала монополію як позикодавця Вестмінстеру за плату за кредитування уряду. Уряд виявився незадоволеним послугами, які він отримував, і Харлі активно шукає нових шляхів вдосконалення національних фінансів.

Новий парламент зібрався у листопаді 1710 р. З рішучості брати участь у національних фінансах, які суттєво постраждали від двох одночасних воєн: війни з Францією, яка закінчилася в 1713 р., і Північну війну, яка не повинна закінчуватися до 1721 р. Харлі з детальними звітами про ситуацію з державним боргом, яка, як правило, була розподільною справою, було підготовлено, з різними урядовими відомствами виділяючи власні позики, коли це виникло. Він випускав цю інформацію неухильно, постійно додаючи нові звіти про заборгованість і скандальні витрати, поки в січні 1711 палата громад не погодилася призначити комітет для розслідування всього боргу. Комітет включав самого Харлі; два аудитори Imprests, завданням якого було вивчити державні витрати; Брат Харлея Едвард; і Пол Фолі, його теща. Також були включені секретар казначейства Вільям Лоундес, який мав значну відповідальність за нагадування про цілковиту британську королівську карту в 1696 році; і Джон Айслабі, який представляв "Жовтневий клуб", групу близько 200 депутатів, які погодились голосувати разом .

Перша зацікавленість Харлі полягала в тому, щоб знайти плату за наступну чверть британської армії, що діє в Європі під Мальборо, 300 000 фунтів стерлінгів. Це було надано приватним консорціумом Едварда Гіббона, Джорджа Чауолла та банку Хоаре. Банк Англії виконував державну лотерею від імені уряду, але це не було особливо успішним в 1710 році, а інше було розпочато ще в 1711 році. Це теж було погано, тому Харлі отримав повноваження продавати квитки до Джона Бланта

, директор компанії Blow-Blade, який, незважаючи на свою назву, був неофіційним банком. З продажем, починаючи з 3 березня 1711 року, квитки повністю розпродані до 7-го. Це була перша справді успішна англійська державна лотерея .

Невдовзі вдалося досягти ще однієї великої лотереї "Два мільйона пригод" або "The Classis", вартість квитків становить 100 фунтів стерлінгів, головний приз у розмірі 20 000 фунтів стерлінгів та кожен квиток, який виграв приз не менше 10 фунтів стерлінгів. Незважаючи на те, що премії рекламуються за їх загальною сумою, вони були виплачені у вигляді фіксованого ануїтету протягом періоду років, так що уряд ефективно проводив призові гроші в якості позики, доки він не виплачувався переможцям. Маркетинг керував члени синдикату Sword Blade, Гіббон продав £ 200,000 квитків і заробив £ 4500 комісії, а Блант продавав £ 993,000. Чарльз Блант (родич) був зроблений Paymaster лотереї з витратами в 5000 фунтів стерлінгів.

Дослідження національного боргу дійшло висновку, що загальна сума 9 000 000 фунтів стерлінгів була виплачена без будь-якого виділеного доходу для її погашення. Едвард Харлі та Джон Блант разом розробили схему консолідації цього боргу, подібно до того, як Банк Англії консолідував попередні борги, хоча Банк все ще зберігав монополію на діяльність в якості банку. Усі власники боргу повинні будуть здавати його новій компанії - Південній морській компанії, яка в свою чергу видає акції на таку ж суму. Уряд сплачуватиме компанію щорічно 568 279 фунтів стерлінгів 10-ти доларів США (6% процентних плюс плюс витрати), яка буде розподілятися як дивіденд акціонерам. Компанія також отримала монополію на торгівлю з Південною Америкою - потенційно прибутковим підприємством, але одним з них керував Іспанія, з якою Великобританія перебувала на війні .

У той час, коли континентальна Америка вивчалася і колонізувалася, європейці застосували термін "Південні моря" лише до Південної Америки та навколишніх вод. Концесія обох висувала потенціал для отримання майбутніх прибутків та заохочувала бажання припинити війну, необхідну для отримання будь-якої прибутку. Оригінальна пропозиція щодо схеми Південного моря була отримана від Вільяма Патерсона, одного з засновників Банку Англії та фінансово катастрофічної схеми Дарієна .

Гарлі був винагороджений за схему, будучи утворено графом Оксфордом 23 травня 1711 р., і був підвищений до лорда високого скарбника. З більш безпечним становищем він розпочав секретні мирні переговори з Францією. Комерційно, оскільки лотереї були дискредитовані, частина боргу, яка передбачала консолідацію за схемою, була доступною на відкритому ринку до оголошення цієї схеми за зниженою ставкою 55 фунтів стерлінгів за 100 фунтів стерлінгів. Це дозволило будь-кому, хто знає авансові, придбати дешеві борги та продавати з негайним прибутком, а також дозволив Harley привести до схеми додаткових фінансових прихильників, таких як Джеймс Бейтмен та Теодор Янсен.

Засновники схеми знали, що грошей немає для інвестування в торговельне підприємство, і ніяких реальних очікувань ніколи не було би торгівлі, щоб використовувати їх, але потенціал для великого багатства був широко розповсюджений при кожній можливості, з тим щоб заохотити інтерес до схеми. Мета засновників полягала у створенні компанії, яку вони могли б використати для того, щоб стати багатим, і який надавав можливості для подальших урядових угод.

Потім компанія розпочала розмову над своїми акціями з "найбільш екстравагантними чутками" про цінність своєї потенційної торгівлі в Новому Світі; за нею йшла хвиля "спекуляції безладу". Ціна акцій зросла з моменту запропонованої схеми: від 128 доларів у січні 1720 р. До 175 фунтів у лютому, 330 у березні та, після схвалення схеми, 550 фунтів в кінці травня.

Те, що, можливо, підтримало високі коефіцієнти компанії (його співвідношення Р / Е), був фонд кредиту (відомий на ринку) в розмірі 70 мільйонів фунтів стерлінгів, доступний для комерційного розширення, який був доступний через суттєву підтримку, мабуть, парламентом та королем.

Акції в компанії були "продані" політикам за поточною ринковою ціною; однак, замість того, щоб платити за акції, ці одержувачі просто трималися на тому, якими акціями вони були запропоновані, з можливістю продати їх назад компанії, коли і як вони обрали, отримуючи "вигоду" збільшення ринкової ціни. Цей метод, перемагаючи керівників урядів, також мав перевагу привілейованості своїх інтересів інтересам Компанії: для того, щоб забезпечити власну прибуток, вони повинні були

допомогти підняти запас . Тим часом, оприлюднюючи імена своїх елітних акціонерів, Компанії вдалося одягнути себе в ауру легітимності, яка приваблювала та зберігала інших покупців.

Компанія «Південний Моря» жодним чином не була єдиною компанією, яка прагнула залучити кошти від інвесторів у 1720 році. Була створена велика кількість інших акціонерних товариств, які робили екстравагантні (іноді шахрайські) претензії про іноземні або інші підприємства або дивні схеми. Інші представляли потенційно обґрунтовані, хоча і нові, схеми, такі як створення страхових компаній. Їх прозвали "Бульбашки". Деякі компанії не мали правової основи, а інші, такі як компанія "Порожня Меч Блейд", яка виступала як банкір Південного моря, використовувала існуючі статутні компанії для цілей, які цілком відрізняються від їхнього створення. Компанія York Buildings Company була створена для надання води в Лондоні, але була придбана компанією Case Billingsley, яка використовувала її для придбання конфіскованих якобідських маєтків у Шотландії, яка потім утворювала активи страхової компанії .

22 лютого 1720 Джон Ненгерфорд поставив питання про "міхур" у Палаті громад, і переконав Палату створити комітет, який він головував, для розслідування. Він визначив ряд компаній, які прагнули зібрати 40 мільйонів фунтів стерлінгів. Комітет досліджував компанії, встановивши принцип, згідно з яким компанії не повинні працювати поза об'єктами, зазначеними в їх статутах. Потенційне збентеження для Південного моря було уникнути, коли виникло питання про компанію Blade Padlock. Труднощі вдалося уникнути під час повені комітету з депутатами, які були прихильниками Південного моря, і відмовилися від пропозиції про розслідування порожнистих мечів на 75-25. (Наразі комітети Палати були або "відкритими", або "таємними" Таємний комітет був один з фіксованим набором членів, які могли б голосувати на своєму засіданні. На відміну від цього, будь-який депутат міг би приєднатися до "відкритого" комітету та голосувати на його засіданнях.) Стонхоуп, який був членом комітету, приблизно в цей час отримав 50 000 фунтів стерлінгів із "перепроданої" Південного моря з Sawbridge, директора

"Порожнього Меча". Хангерфорд раніше був виключений з громад для прийняття хабара.

Серед досліджуваних досліджуваних бульбашкових компаній було два, відповідно, лордів Онслоу та Четвінд, щоб забезпечити доставку. Ці критикували сильно, і сумнівні угоди генерального прокурора та генерального прокурора у спробі отримати статут для компаній призвели до того, що обидва вони були замінені. Проте схеми мали підтримку Уолпола та Крейгса, тому більша частина Закону про "Бульбашку" (яка, врешті-решт, з'явилася в червні 1720 р. Від розслідування комітету) була присвячена створенню статутів корпорації "Королівська біржа та корпорація Лондона". Компанії повинні були виплатити 300 000 фунтів стерлінгів за пільги. Закон вимагав, щоб акціонерне товариство могло бути включене лише в Акт Парламенту або Королівський статут. Заборона несанкціонованих акціонерних товариств не була скасована до 1825 року.

Прийняття закону дало поштовх Південній морській компанії, її акції на початку червня виросли до 890 фунтів. Цей пік спонукав людей почати продавати; щоб компенсувати це, директори компанії замовили своїх агентів купити, котрий вдалося підтримати ціну на рівні близько 750 фунтів.

1.2.3 Великий крах жовтня 1929

Крах Уолл Стріт 1929, також відомий як Чорний вівторок

(29 жовтня), Великий крах, або обвал фондового ринку в 1929 році , розпочався 24 жовтня 1929 року («Чорний четвер»), і був найбільш руйнівним обвалом на фондовому ринку в історії Сполучених Штатів, беручи до уваги всю масштабність і тривалість його наслідків. Крах, який спричинив катастрофу Лондонської фондової біржі у вересні, ознаменував початок

12-річної Великої депресії, яка торкнулася всіх західних промислово розвинених країн.

Ревучі двадцяті, десятиліття, що було після Першої Світової Війни і призвело до краху, було часом багатства і надлишку. Будучи заснованим на післявоєнному оптимізмі, сільські американці протягом десятиліття мігрували в міста з величезним числом, сподіваючись знайти більш процвітаюче життя в постійно зростаючому розширенні промислового сектору Америки. Хоча американські міста процвітали, перевиробництво сільськогосподарської продукції створило широкий фінансовий розпач серед американських фермерів протягом десятиліття. Це пізніше буде визначено як один з ключових чинників, які призвели до краху на фондовому ринку 1929 року.

Незважаючи на небезпеку спекуляцій, багато хто вважав, що фондовий ринок буде продовжувати зростати назавжди. 25 березня 1929 р., після того, як Федеральна резервна система застерегла про надмірні спекуляції, стався мінімальний обвал, коли інвестори почали швидко продавати акції, викриваючи нестабільний фонд ринку. Через два дні банкір Чарльз Е. Мітчелл оголосив про свою компанію, що Національний міський банк надав кредити на суму 25 мільйонів доларів, щоб зупинити спад на ринку. Механізм Мітчелла призвів до тимчасового припинення фінансової кризи, і надані гроші скоротились з 20 до 8 відсотків. Однак американська економіка демонструвала найгірші ознаки проблем: виробництво сталі скоротилося, будівництво було млявим, продажі автомобілів зменшилися, а споживачі нарощували високі борги через легкий кредит. Незважаючи на всі ці економічні ознаки неприємностей та розриви ринку в березні та травні 1929 р., акції відновили свій розвиток у червні, а прибуток продовжувався практично незмінним до початку вересня 1929 р. (Доу Джонс в середньому з червня по вересень отримав понад 20%). Ринок дев'ятирічного періоду спостерігав зростання промислового середнього показника Dow Jones у десять разів, досягнувши 3 вересня 1929 року до 381,17. Незадовго до краху економіст Ірвінг Фішер знаменито оголосив: "Ціни на акції досягли що нагадує постійно високе плато ". Оптимізм і фінансові прибутки великого бичового ринку були підірвані після того, як прогноз фінансового експерта Роджера Бабссона про початок вересня було оголошено про те, що "насталася аварія". Початковий вересневий спад був названий "Бабсон Перерва" в пресі. Це було

початком Великого краху, хоча до серйозної стадії катастрофи в жовтні, багато інвесторів вважали вересень "Бабсон Перерву" "здоровою корекцією" та можливістю покупки.

20 вересня Лондонська фондова біржа розбилася, коли провідний британський інвестор Кларенс Хатрі та багато його співробітників були ув'язнені за шахрайство і підробку. Лондонський крах значно послабив оптимізм американських інвестицій у ринки за кордоном. У дні, що призвели до краху, ринок був сильно нестійким. Періоди продажу та великі обсяги були перехрещені коротким періодом підвищення цін та відновлення.

Продаж посилювався в середині жовтня. 24 жовтня ("Чорний четвер") ринок втратив 11 відсотків своєї вартості під час відкриваючого дзвінка для дуже важких торгів. Величезний обсяг означав, що звіт про ціноутворення на біржовій стрічці в брокерських бюро по всій країні був годинами пізно, тому інвестори не мали жодного уявлення про те, що більшість акцій фактично торгують на той момент, що посилює паніку. Кілька провідних банкірів Уолл-стріт зустрілися, щоб знайти рішення для паніки та хаосу на торговому майданчику. На засіданні був присутній Томас В. Ламонт, в.о. голови Морган-банку; Альберт Віггін, голова Національного банку "Чейз"; і Чарльз Е. Мітчелл, президент Національного міського банку Нью-Йорка. Вони обрали Річарда Уїтні, віце-президента Біржі, щоб діяти від їхнього імені.

З фінансовими ресурсами банкірів, що стоять за ним, Уїтні запропонував придбати великий пакет акцій американської сталі за ціною значно вище поточного ринку. Як спостерігали трейдери, Уїтні помістив аналогічні ставки на інші стави "синьої фішки". Ця тактика була подібна до тієї, що закінчилась Панікою 1907 року. Цим вдалося припинити обвал. Індустріальний середній капітал Dow Jones відновився, закривши його лише 6,38 бала за день. Мітинг продовжувався в п'ятницю, 25 жовтня, і півдня - у суботу 26-го, але, на відміну від 1907 року, перепочинок був тимчасовим.

Протягом вихідних події поширювалися в газетах по всій Америці.

28 жовтня в "Чорний понеділок" інвестори, що звертаються до маргінальних викликів, вирішили вийти з ринку, а обвал продовжив рекордну втрату в Доу за день на 38,33 пункти або на 13%.

На наступний день, "Чорний вівторок", 29 жовтня 1929 року, було продано близько 16 мільйонів акцій, коли продажна паніка досягла свого піку. Деякі акції фактично не мали покупців за ціною цього дня ("повітряні кишені"). Доу втратив додаткові 30 очок, або 12 відсотків. Обсяг запасів, що торгуються 29 жовтня 1929 року, був рекордним показником, який не було порушено протягом майже 40 років.

29 жовтня Вільям К. Дюрант приєднався до членів сім'ї Рокфеллера та інших фінансових гігантів, щоб купити велику кількість запасів, щоб продемонструвати громадськості свою довіру до ринку, але їх зусилля не змогли припинити велике падіння цін. У зв'язку з величезним обсягом акцій, що торгуються в той же день, тикер не припиняв роботу до 7:45 вечора. Протягом двох днів ринок втратив понад 30 мільярдів доларів, а 29 жовтня - лише 14 мільярдів доларів.

Після одноразового відновлення 30 жовтня, де Доу відновив додаткові 28,40 пункти, або 12 відсотків, щоб закрити на 258,47, ринок продовжував падати, прибувши до проміжного дна 13 листопада 1929 року, після закриття Доу в 198,60. Потім ринок відновився протягом декількох місяців, починаючи з 14 листопада, коли Доу отримав 18,59 балів, щоб закрити на рівні 217,28 і досягти другого кінцевого максимуму (наприклад, провести ринковий з'їзд) від 29 квітня 2007 р. від 17 квітня 1930 р. Наступного року Доу приступив до другого, набагато довшого, стійкого спаду з квітня 1931 р. по 8 липня 1932 р., коли він заклався на 41,22-найнижчий рівень 20-го століття, уклавши 89 відсоток втрат за всіма акціями ринку. Для більшості 1930-х років Доу почав повільно повертати землю, яку він втратив під час обвалу 1929 року, і через три роки, починаючи з 15 березня 1933 року, при цьому найбільший відсоток збільшився на 15,34 відсотка, а закриття Доу Джонса складе 62,10, з збільшенням на 8,26 пункту. Найбільший відсоток приросту Доу Джонса відбувся в ранній та середині 1930-х років. Наприкінці 1937 р. на фондовому ринку спостерігалось різке падіння, але ціни набагато перевищували

рівні 1932р. Ринок не повернеться до максимального закриття 3 вересня 1929 року до 23 листопада 1954 року.

Економічні основи. Крах спричинив спекулятивний бум, який тримався наприкінці 1920-х років. Протягом останньої половини 1920-х років сталеливарне виробництво, будівельне будівництво, роздрібний товарообіг, зареєстровані автомобілі, навіть залізничні надходження виростили з рекорду до рекорду. Сукупний чистий прибуток 536 виробничих і торговельних компаній за підсумками першого півріччя 1929 р. Збільшився з 36,6% до 1928 р., Що є рекордним півріччям. Залізо та сталь призвели до подвоєного прибутку. Такі цифри спричинили критику біржових спекуляцій, що призвело сотні тисяч американців до великих інвестицій на фондовому ринку. Значна їх кількість була кредитами для купівлі більшої кількості акцій. До серпня 1929 р. брокери регулярно кредитували дрібних інвесторів більше двох третин номінальної вартості запасів, які вони купували. Понад 8,5 мільярдів доларів США було виділено на позику, більше, ніж у цілому сума валюти, яка в цей час обіграла США.

Зростання цін на акції заохочувало більше людей інвестувати; люди сподівалися, що ціни на акції зростатимуть далі. Таким чином, спекуляції стимулювали подальше зростання і створили економічну бульбашку. Через придбання маржі, інвестори стали втрачати великі суми грошей, якщо ринок відмовився або навіть не зміг зрости достатньо швидко. Середнє значення P / E (ціна до прибутку) у складі S & P Складених акцій склало 32,6 у вересні 1929 р. явно вище історичних норм. За словами економіста Джона Кеннета Гальбрейта, це посилення також призвело до того, що велика кількість людей розміщують свої заощадження та гроші в кредитних плечах інвестиційних продуктів, таких як Goldman Sachs "Блакитний хребет довіри" і "Шенандора довіра". Вони також зазнали катастрофи в 1929 році, внаслідок чого банки втратили в сучасних доларах \$ 475 млрд.

Хороші врожаї створили масу 250 мільйонів бушелів пшениці, які "перенесли", коли відкрився в 1929 році. До травня в долині Міссісіпі також було зимо-пшеничний врожай - 560 млн. бушелів, готових до врожаю. Це перевищення

пропозиції спричинило падіння цін на пшеницю настільки великим, що чисті доходи сільськогосподарського населення від пшениці загрожували вимирання. Фондові ринки завжди чутливі до майбутнього стану товарних ринків, а падіння на Уолл-стріт, передбачене травнем сер Джордж Пайш прибув вчасно. У червні 1929 року ця позиція була врятована сильною засухою в Дакоті та Канаді, а також несприятливим періодом насіння в Аргентині та Східній Австралії. Надлишок пропозиції тепер хотів би заповнити великі прогалини у світовому виробництві пшениці в 1929 році. З 97 ¢ за бушель у травні, пшениця зросла до 1,49 доларів у липні. Коли було видно, що на цій фігурі американські фермери отримували б набагато більше за свої невеликі урожаї, ніж на 1928 рік, знову виходили запаси, і з широкомасштабних розпоряджень прийшло купувати акції для прибутку.

У серпні ціна на пшеницю впала, коли Франція та Італія хвалилися чудовим урожаєм, а ситуація в Австралії покращилася. Це послало тремтіння через Уолл-стріт, і ціни на акції швидко впали, але повідомлення дешевих запасів принесло нове спекулянство "оленьми", аматорськими спекулянтами та інвесторами. Конгрес також проголосував за пакети допомоги у розмірі 100 мільйонів доларів для фермерів, сподіваючись стабілізувати ціни на пшеницю. Хоча до жовтня ціна впала до 1,31 долара за бушель.

Інші важливі економічні барометри також уповільнювалися або навіть падали до середини 1929 року, включаючи продажі автомобілів, продажу будинків та виробництво сталі. Падіння товарного та промислового виробництва, можливо, навіть зменшило американську впевненість у собі, і фондовий ринок зріс до 3 вересня на 381,17 підряд після дня праці, а потім почав руйнуватися після того, як Роджер Бабсон видав свій попередній прогноз про "катастрофу на ринку". До кінця вересня ринок зріс з піку на 10% ("Babson Break"). Продаж посилювався на початку і в середині жовтня, з різкими днями, проміжними кількома днями. Паніка, продавана на величезному обсязі, розпочалася тиждень 21 жовтня та активізувалася і завершилася 24 жовтня, 28-го і особливо 29-го ("Чорний вівторок").

У той час президент Національного банку "Чейз" заявив: "Ми пожинаємо природний плід спекулятивної множини, в якій брали участь мільйони людей. Це

було неминуче через величезне збільшення кількості акціонерів за останні роки, що кількість продавців буде більшою, ніж будь-коли, коли бум закінчився, а продажі зайняли місце покупки ".

Подальші дії. У 1932 році Рекора комісія була створена Сенатом США для вивчення причин краху. Наступного року Конгрес США прийняв закон " Glass-Steagall", який передбачав розподіл комерційних банків, які приймають депозити та надають позики, та інвестиційні банки, які здійснюють страхування, емісію та розподіл акцій, облігацій та інших цінних паперів.

Після досвіду катастрофи 1929 року фондові ринки по всьому світу запровадили заходи щодо призупинення торгівлі у випадку швидкого зниження, стверджуючи, що заходи будуть перешкоджати таким панікам. Проте одноденний збій Чорного понеділка, 19 жовтня 1929 р., Коли індустріальний середній показник Доу Джона знизився на 22,6%, був гіршим у відсотках, ніж будь-який день, який відбувся в 1929 р. (Хоча загальне зниження на 28 жовтня - 25% 29, 1929 р. Був більшим, ніж 19 жовтня 1929 р., І досі залишається найгіршим дводенним зниженням).

Друга світова війна. Американська мобілізація до Другої світової війни наприкінці 1941 р. перемістила близько десяти мільйонів людей з цивільної робочої сили та в війну. Друга світова війна різко вплинула на багато частин економіки і, можливо, прискорила закінчення Великої депресії в Сполучених Штатах. Витрати на капіталовкладення, що фінансуються урядом, становили лише 5% річних інвестицій США в промисловий капітал у 1940 році; до 1943 року уряд становив 67 відсотків капітальних вкладень США.

Разом, крах фондового ринку 1929 року та Велика депресія утворили найбільшу фінансову кризу 20-го століття. Паніка жовтня 1929 року стала символом економічного скорочення, яке охопило світ протягом наступного десятиліття. Падіння цін на акції 24 і 29 жовтня 1929 року було практично миттєво на всіх фінансових ринках, крім Японії.

Слабкість Уолл-стріт завдала серйозного впливу на економіку США та світ, і це стало джерелом інтенсивних академічних дебатів - історичних, економічних та

політичних - від його наслідків до наших днів. Деякі люди вважають, що зловживання холдинговими компаніями сприяло вбивству Уолл-стріт 1929 року та депресії. Багато людей звинувачували в краху комерційні банки, які надто прагнули покласти депозити на ризик на фондовому ринку.

У 1930 р. 1352 банків мали депозити понад 853 млн. Дол. США; в 1931 році, через рік, 2 294 банки знизилися, депозити склали майже 1,7 млрд. доларів. Багато підприємств зазнали невдачі (28 285 невдач і щоденний показник 133 у 1931 році).

Крах 1929 року призвів до приголомшливої зупинки. Як попередньо висловився економічний історик Карл П. Кіндлбергер, в 1929 році фактично не було жодного кредитора останнього засобу, який, якби він існував і був належним чином здійснений, був би ключовим у скороченні сповільнення бізнесу що зазвичай слідує за фінансовими кризами. Крах ознаменував початок широкомасштабних і довготривалих наслідків для Сполучених Штатів. Історики до цих пір обговорюють питання: чи сприяла криза 1929 року Великій депресії, чи це просто збігається з розривом економічної бульбашки, що надихається на кредит? Тільки на 16% американських домогосподарств було інвестовано на фондовий ринок Сполучених Штатів протягом періоду, що призвів до депресії, що свідчить про те, що крах дещо меншою мірою впливає на депресію.

Проте психологічні наслідки катастрофи відбиваються по всій країні, оскільки підприємства усвідомлюють труднощі в забезпеченні інвестицій на ринок капіталу для нових проектів та розширення. Бізнес невпевненість, природно, впливає на безпеку роботи працівників, і, як американський працівник (споживач) стикається з невизначеністю щодо доходу, природна схильність до споживання знижується. Зниження цін на акції спричинило банкрутство та серйозні макроекономічні труднощі, зокрема скорочення кредитів, закриття підприємств, звільнення працівників, невдачі банків, зниження грошової маси та інші економічно депресивні події.

Результат зростання масового безробіття спостерігається внаслідок краху, хоча крах не є єдиною подією, яка сприяла депресії. Збиток Уолл-стріт, як правило, розглядається як найбільший вплив на події, які слідували, і тому широко

розглядається як сигналізація вниз економічний спад, який ініціював Велику депресію. Правда чи ні, наслідки були важкі для майже всіх. Більшість академічних експертів погоджуються на один аспект краху: він знищив мільярди доларів багатства в один день, і це негайно пригнічувало покупку споживачів.

Невдача посіла світове проходження на депозити в США на золото (тобто долар), і змусило Федеральний резерв підняти процентні ставки в спадок. У кінцевому підсумку невдало набрали близько 4000 банків та інших кредиторів. Також, правило вершини, яке дозволило продавати короткотермінові продажі лише тоді, коли останній тик в ціні акцій був позитивним, був введений після краху ринку 1929 року, щоб запобігти коротким продавцям не вести ціну акцій у поході на ведмедя.

Вплив на Європу. Збиток фондового ринку жовтня 1929 року призвів безпосередньо до Великої депресії в Європі. Коли запаси впали на Нью-Йоркській фондовій біржі, світ це помітив негайно. Незважаючи на те, що фінансові лідери у Сполученому Королівстві, як і в Сполучених Штатах, значно занизили масштаби кризи, що виникла, незабаром з'ясувалося, що світові економіки були більш взаємопов'язаними, ніж будь-коли. Наслідки зриву глобальної системи фінансування, торгівлі та виробництва та наступного розкладу американської економіки незабаром відчувалися в усій Європі.

Протягом 1930 і 1931 рр., Зокрема, безробітні страйкували, публічно демонструвалися, а в інших випадках вжили прямих заходів, щоб викликати громадську увагу до їхнього важкого становища. Протести часто зосереджувалися на так званому тестуванні коштів, яке уряд заснував у 1931 році як спосіб обмежити розмір виплат безробіття особам та сім'ям. Для трудящих тест на Медіа виявився нав'язливим і нечутливим способом подолати хронічну та невблаганну депривацію, спричинену економічною кризою. Страйки були виконані сильно, коли поліцейські розбивали протести, заарештували демонстрантів і звинувачували їх у злочинах, пов'язаних із порушенням громадського порядку.

1.2.4 Японське економічне диво

Японське економічне чудо – історичний феномен рекордного зростання японської економіки, який розпочався в середині 1950-х років та продовжувався до нафтової кризи 1973 року. Зростання економіки під час економічного дива складав майже 10% щорічно, то були найвищі темпи зростання економіки серед розвинених країн того часу. Серед причин цього феномену – низькі податки та інтенсивне освоєння японською наукою нових технологій, інформація про них до Другої світової війни в Японію майже не поступала через ізоляційну політику влади.

Стрімкі темпи росту за такий короткий період часу дозволили Японії не тільки повністю відновитися після поразки у війні, але і вийти на друге місце по економічній силі, послідовно опередивши Францію, Італію, Канаду, Великобританію, ФРГ, ССРСР та поступалася лише Сполученим штатам. Другою економікою світу Японія була на протязі більш ніж 40 років.

Відмінними рисами японської економіки під час «економічного чуда» були:

- об'єднання виробників, постачальників ресурсів, збувальників продукції та банків в тісно пов'язані групи, котрі називали кейрецу;
- взаємовигідні відносини підприємців з владою;
- гарантія зайнятості на все життя в великих корпораціях;
- активний профспілковий рух.

1.2.5 Економічна криза 2008 року

Економічна криза 2008 року була результатом іпотечної кризи в США, котра почала розвиватися в 2006 році, але серйозно впливати на ринок нерухомості, а потім і інвестицій почала в 2007.



Рисунок 1.2 – ETF на фьючерс американського ринку за 2007 рік



Рисунок 1.3 - ETF на фьючерс американського ринку за 2008 рік

1.3 Огляд математичних моделей нелінійної динаміки

Нелінійна динаміка – це міждисциплінарна наука, яка вивчає структуру та властивості еволюційних процесів в нелінійних динамічних системах. Нелінійна динаміка для описання систем використовує нелінійні моделі, які зазвичай

описуються диференціальними рівняннями та дискретними відображеннями. Нелінійна динаміка включає в себе теорію стійкості, теорію динамічного хаосу, ергодичну теорію, теорію інтегровних систем.

Під динамічною системою розуміємо систему будь-якої природи, стан якої змінюється з часом. Це будь-який об'єкт або процес, для якого однозначно визначене поняття стану як сукупність деяких величин.

1.3 Основні положення теорії динамічного хаосу

Емпірична оцінка величини мультиплікативної випадкової компоненти часового ряду

До початку 1960-х років в нелінійних динамічних системах в стаціонарному режимі спостерігали тільки періодичні та квазіперіодичні рухи. Але в 1963 році в динамічній системі Лоренцем було виявлене дуже складний рух, який сприймався як хаотичний. Для характеристики такого руху було введено поняття «динамічний хаос». Термін «динамічний хаос» означає, що відсутні джерела флуктуацій. Лоренц досліджував доволі спрощену математичну модель конвективного руху в атмосфері – систему трьох звичайних, але нелінійних диференціальних рівнянь. Вони представляли собою динамічні рівняння для макроскопічних характеристик середовища – компонент Фур'є локальної швидкості та температури. Конвективний рух виникає завдяки спільній дії поля тяготіння та градієнта температури. Вирішення рівняння можливе лише чисельне, за допомогою комп'ютера. Проведений аналіз показав, що при достатньо великих значеннях градієнта температури поведінка рішення являється настільки складним, що відповідний рух сприймається як хаотичний. Більше того, було виявлено, що найменша зміна початкових умов радикально змінює характер руху. Тим самим рух являється динамічно нестійким. Оскільки початкові умови можуть бути задані лише з

кінцевою точністю, то передбачення виду руху на тривалий період по заданим початковим умовам стає практично неможливим.

1.4 Показник Херста

Показник Херста — H — міра зсуву в частково броунівському русі. Показник H використовується для виміру впливу інформації на тимчасовий ряд даних. H , яке дорівнює 0,5 підтверджує гіпотезу ефективного ринку: «ринок не має пам'яті». Вчорашні ціни не роблять впливу на сьогоднішні, а сьогоднішні не можуть вплинути на формування цін у майбутньому. Якщо показник H перевищує 0,5, то це означає, що вчорашня інформація продовжує впливати на формування цін сьогодні. Е. Петерс називає це явище «функцією довгострокової пам'яті, що обумовлює інформаційний вплив протягом великих періодів часу і позначається стосовно будь-якого тимчасового масштабу». Таким чином, при збільшенні показника H понад 0,5 аргументи авторів гіпотези ефективного ринку заперечуються.

$$E \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] = Cn^H, n \rightarrow \infty \quad (1.1)$$

де $R(n)$ – розмах перших n значень ряду

$S(n)$ – стандартне відхилення

$E(x)$ – математичне очікування

n – величина проміжку часу (кількість точок на відрізку часового ряду)

C – константа

Період впливу визначається довжиною циклу. Відповідно до термінів прийнятих у статистиці — це час декореляції ряду. Для щомісячних даних індексу S&P 500 довжина циклу становить в середньому 48 місяців. Це означає, що в термінах нелінійної динаміки протягом 48 місяців використовується інформація про

попередній стан ринку. Особливе значення надається рішенням, що приймають менеджери, тобто «людському фактору».

На думку авторів нової парадигми, гіпотеза ефективного ринку спрощує модель, крім впливу часу на прийняття рішень. З її можна вивести тільки єдине рішення: досягти «оптимізації портфеля» або визначити «справедливу ціну». Тим часом, єдина «справедлива ціна» припускає «раціонального інвестора». Прагматично можна тільки створити таку модель, проте, на ділі усі інвестори різні зі своїми навичками, сумнівами, швидкістю реакції, відданістю справі, забобонами. У складні періоди різкого падіння цін інвестори, як і ринок у цілому, поведуться ірраціонально, з'являється так зване «стадна поведінка».

Французький дослідник Гастон Дефоссе відзначає, що гравці на біржі часто перебільшують інформацію про наслідки очікуваних подій. Багато хто слідує моді, наприклад, виявляють цікавість до цінних паперів нафтових компаній або до паперів золотих копалень. При вчиненні угоди по купівлі-продажу обидві сторони далеко не завжди вивчають стан ринку і рух валютного курсу. Учасники ринку можуть, наприклад, купувати акцію по номері, що випав при грі в рулетку або по своєму власному настрою або після ознайомлення зі своїм гороскопом. Таким чином, поведінка учасників торгів залежить від безлічі факторів, часто друг від друга незалежних і, що важко і зрозуміти і передбачати.

Що можна запропонувати менеджерам корпорацій на підставі вивчення гіпотези фрактального ринку? Очевидно, можна зробити деякі висновки, що можуть бути корисні для управління фінансами корпорації.

Візьмемо в якості відправної точки шість уроків американських економістів Р. Брейлі і С. Майєрса, що вони запропонували на підставі гіпотези ефективного ринку.

Про те, що в ринку немає пам'яті, не так безапеляційний як при лінійній парадигмі. При показнику Херста рівним 0,5 гіпотеза ефективного ринку підтверджується; учорашні ціни не роблять впливу на сьогоднішні, тобто міра зсуву в частково броунівському русі недостатня для того, щоб інформація про ціни в минулому періоді вплинула на формування поточних цін. Проте, якщо показник

Херста перевищує 0,5, то вчорашні ціни продовжують впливати на формування цін. Це означає, що в цьому випадку ринок має довгострокову пам'ять, що визначається довжиною циклу. Як було відзначено вище, довжина циклу становить, відповідно до щомісячного індексу Стендарт енд Пур 500, 48 місяців. Визначення політики і прийняття рішень по емісії цінних паперів ускладнюється. Історична інформація про рух цін на акції компанії-емітенту набуває особливого значення. Рекомендація для фінансового менеджера повинна бути уточнена. Він повинний діяти у відповідності зі сформованою обстановкою на фінансовому ринку, але з обов'язковим урахуванням старого руху цін.

Віра ринковим цінам, підтверджується в нелінійній парадигмі навіть у більшому ступені, ніж у лінійній. Рекомендація авторів не сподіватися на прогнози, а приймати рішення відповідно до руху поточних цін по суті виходить із гіпотези фрактального ринку про неможливість прогнозування на тривалі терміни.

Ніяких фінансових ілюзій, очевидно, підходить до будь-яких дій фінансових менеджерів. Положення про те, що на фінансовому ринку немає місця для романтики й ілюзій про миттєво отримані високі прибутки, не спростовується новою парадигмою. Питання ставиться дуже жорстко: на фінансовому ринку панують жадібність і страх. Ці не кращі з почуттів у новій парадигмі навіть названі причинами економічної еволюції. Придавіть ці пристрасті, говорять послідовники нової парадигми, і система загубить життєву силу. Виникає питання: чи можна на жадібності і страху створити демократичне товариство з гуманістичними ідеями?

Альтернатива «зроби самий» і п'ятий урок: одна акція дає уявлення про всіх інших — очевидно, не змінюються при орієнтуванні на нову теорію.

Зри в корінь, по суті, також не змінюється, але запропоновані нові види аналізу інформації отриманої на фінансовому ринку можуть істотно змінити висновки. Фрактальний ринок вимагає введення таких методів аналізу як фрактальна розмірність, фрактальний розподіл і фрактальна геометрія.

1.5 Висновки до розділу та постановка задачі

Фінансові крахи являються неочікуваною подією для більшості учасників ринку, особливо економістів. Примітно те, що саме економісти прогнозують подальший рух цін на світових ринках, оперуючи показниками розвитку економіки та різноманітними світовими індексами. Чому ж показники виглядають так оптимістично, коли трапляються масштабні крахи на світових ринках? Напевно тому, що здебільшого всі показники характеризують «поточний стан речей», хоча насправді в даному контексті «поточний» - це минулий. Кількість нових робочих місць в різноманітних секторах економіки так само, як і кількість звільнених працівників - це кількість, яка була зафіксована в минулому періоді, і зовсім не обов'язково вона має продовжувати зменшуватися або зростати. Але, особливістю людської натури є бажання будувати оптимістичні прогнози, маючи позитивні результати в минулих періодах. А позитивні прогнози в свою чергу спонукають брати на себе більші ризики в прагненні до швидкого збагачення. Коли ринок стає занадто ризикованим і трапляються фінансові кризи, при тому що ймовірність такої події була мізерною.

І саме в цей момент постає задача адекватного прогнозування фінансових криз. Доцільно використовувати опереджуючі показники економіки.

Необхідно проаналізувати дані по цим показникам за минулі періоди і подивитися, що відбувалося з ринком в перед кризовий період. Подивитися, чи прослідковується на цих періодах якась закономірність і як її можна узагальнити.

РОЗДІЛ 2 ОПИС ВИБРАНИХ МОДЕЛЕЙ РИНКОВИХ КРИЗ

2.1 Графічна процедура побудови рішень

Існує простий та наглядний спосіб побудови рішень задачі $N_{t+1} = f(N_t)$, $N_t \in R$, $f: R \rightarrow R$.

Якщо ми розглядаємо одномірні дискретні динамічні системи, то простір станів нашої задачі - підмножина дійсної осі R . Нерухомі точки є в деякому роді найпростішим типом траєкторій і відповідають стаціонарним станам системи - якщо наша система знаходиться точно в нерухомій точці, то в майбутньому з неї вона нікуди не піде. Однак, так як будь-яка математична модель являє собою ідеалізацію реальної системи, то необхідно знати характер нерухомих точок - якщо система знаходиться в малому околі нерухомої точки, то чи залишиться вона там в подальшому, або покине її, іншими словами, чи стійка нерухома точка. Крім терміну "нерухома точка" використовуються слова критична, стаціонарна, особлива точка або положення рівноваги.

Нерухомими точками системи називаються такі точки простору станів N^* , що $f(N^*) = N^*$.

Нерухомі точки визначаються як розв'язок рівняння $f(N) = N$. Часто $f(N)$ записують у вигляді $f(N) = NF(N)$, щоб підкреслити існування нерухомої точки $N = 0$, в цьому випадку решта нерухомих точок знаходиться з рішення рівняння $F(N) = 1$. Графічно нерухомі точки - це точки перетину $f(N)$ і бісектриси першого координатного кута (нас цікавлять тільки невід'ємні рішення) $N_{t+1} = N_t$. Динамічна еволюція системи може бути отримана наступним чином. нехай дана початкова точка N_0 . Тоді

$N_1 = f(N_0)$ - перетин вертикальної прямої, яка виходить з N_0 , з кривою $f(N)$. Пряма $N_{t+1} = N_t$ використовується для того, щоб продовжити процес, використовуючи N_1 як наступну початкову точку. Потім, як і раніше, отримуємо

$N_2 = f(N_1)$, далі N_3 , N_4 , ... (рисунок 2.1). Сумарний шлях є просто серія відображень від бісектриси $N_{t+1} = N_t$.

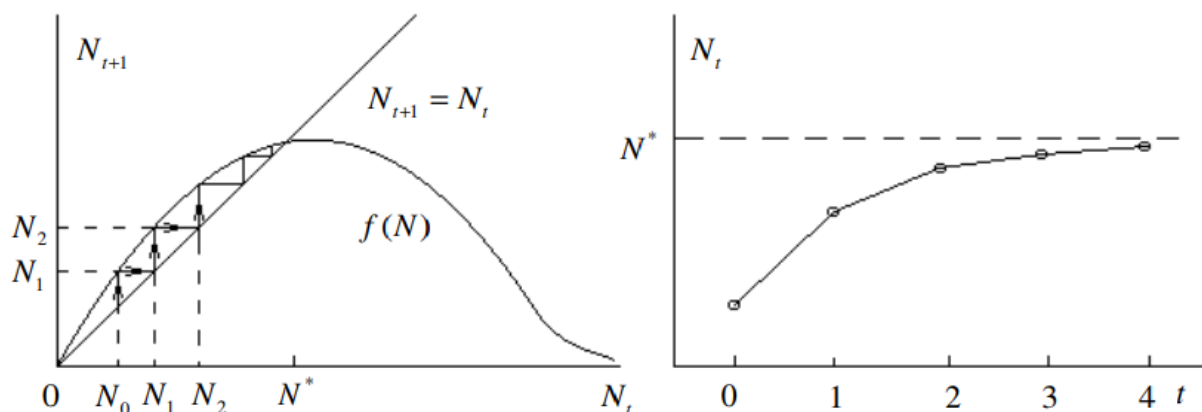


Рисунок 2.1 – Графічна процедура побудови рішення задачі. Випадок монотонно стійкої нерухомої точки

Так як будь-які малі відхилення від N^* прямують до нуля, то N^* - стійке положення рівноваги. Якщо $f(N)$ має вигляд, зображений на рисунку 2.2, то нерухома точка так само стійка, але збіжність до цієї точки не монотонна, а коливальна.

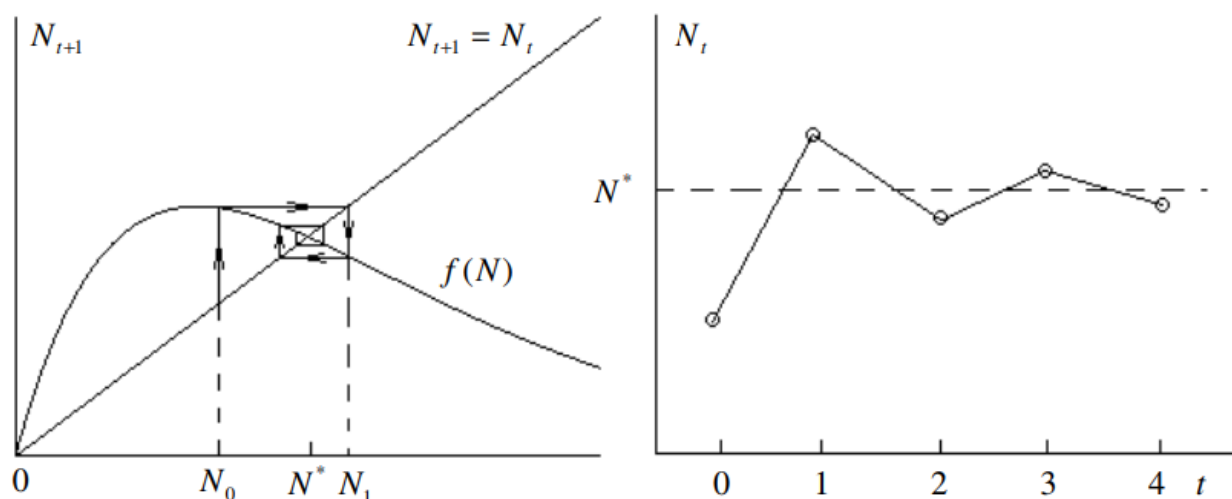


Рисунок 2.2 - Графічна процедура побудови рішення задачі. Випадок коливально стійкої нерухомої точки

Іноді зручно зображувати траєкторії на фазовому просторі. Природно, що всі траєкторії зобразити неможливо, проте динамічний характер поведінки системи часто можна визначити за кількома ключовим траєкторіях, таким як, наприклад, нерухомі точки.

2.2 Періодичні рішення, хаос

Навіть одновимірні дискретні динамічні системи допускають існування періодичних рішень. Наприклад, якщо для деякого значення параметра похідна відображення, обчислена в нерухомій точці, дорівнює -1 , то при виконанні умов невідроджені відбувається народження або зникнення циклу довжини два.

Для дискретної динамічної системи $u_{t+1} = f(u_t)$, $u_t \in \mathbb{R}$ циклом довжини k називається послідовність різних точок $u_1, u_2, u_3, \dots, u_k$ таких, що $u_2 = f(u_1), \dots, u_k = f(u_{k-1}), u_1 = f(u_k)$.

Кожна з точок $u_i, i = 1, \dots, k$, в силу визначення циклу, є нерухомою точкою k -ї ітерації відображення $f^k(u) = f(f(\dots f(u)))$. Дійсно, для точки u_1 циклу довжини k маємо $u_1 = f(u_k) = f^2(u_{k-1}) = f^3(u_{k-2}) = \dots = f^k(u_1)$.

Аналогічно доводиться, що всі інші точки циклу також є нерухомими точками відображення f^k . Питання про стійкість циклу, таким чином, зводиться до питання про стійкість нерухомих точок відображення f^k , які становлять цикл довжини k . Відзначимо, що нерухомі точки самого відображення f також є нерухомими точками відображення f^k . Якщо f - гладка монотонно зростаюча функція, то відображення не може мати циклів.

Якщо в системі спостерігається каскад подвоєння періоду (рисунок 2.3), інтервали між наступними біфуркаційними значеннями швидко зменшуються, самі значення прагнуть до деякого граничного значення r_∞ . При величинах параметра $r > r_\infty$ траєкторії динамічної системи часто називаються хаотичними, а каскад

подвоєнь періоду - сценарієм переходу до хаосу по Фейгенбаума. При використанні терміну "хаотичний" необхідно бути досить обережними, фізики при вивченні динамічних систем використовують термін "хаос", для того, щоб підкреслити чутливість процесу до найменших змін початкових умов і розбіжність близьких траєкторій. Математики утримуються від формулювання загального визначення.

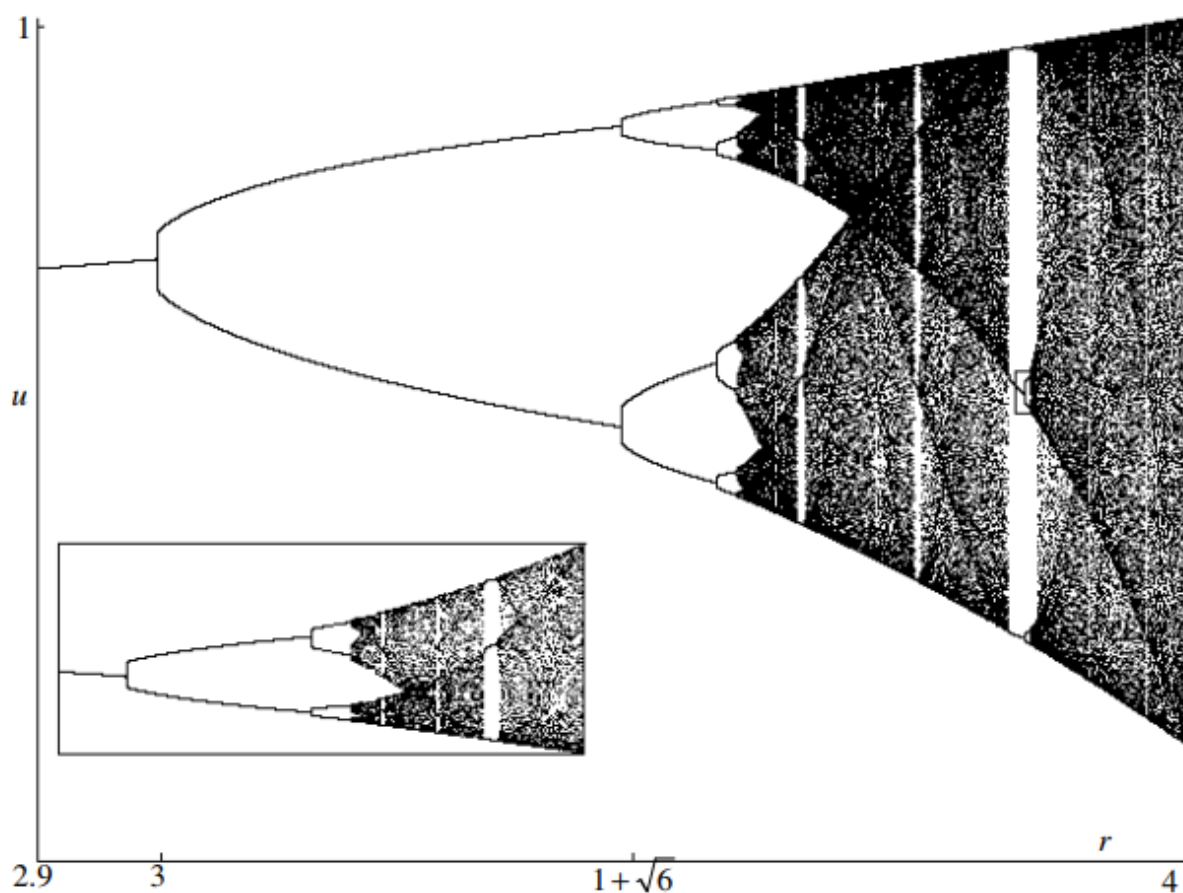


Рисунок 2.3 – Приклад каскаду подвоєння періоду в логістичному рівнянні

Теорія хаосу- математичний апарат, який описує поведінку деяких нелінійних динамічних систем, котрі при певних умовах підведені явищу, відомому як хаос (динамічний хаос, детермінований хаос). Поведінка такої системи здається випадковою , навіть якщо модель, яка описує систему, є детермінованою. Для акцентування особливого характеру явища, що розглядається в рамках цієї теорії, прийнято використовувати назву теорія динамічного хаосу. Теорія хаосу - це область досліджень, яка пов'язує математику та фізику.

Теорія хаосу говорить, що складні системи сильно залежні від початкових умов, інакше кажучи підпорядковуються деякому строгому закону, і в деякому сенсі, є упорядкованими. Окрема область фізики- теорія квантового хаосу - вивчає недетерміновані системи, які підпорядковуються законам квантової механіки.

Атрактор - компактна підмножина фазового простору динамічної системи, всі траєкторії з деякої околиці якого прагнуть до нього при часу, що прямує до нескінченності. Атрактором може бути притягуюча нерухома точка, періодична траєкторія самозбудні коливання в контурі з позитивним зворотним зв'язком, або деяка обмежена область з нестійкими траєкторіями всередині.

Існують різні формалізації поняття прямування, що призводить до різних визначень атрактора, які відповідно задають, потенційно різні множини.

2.3 Дискретні моделі з запізненням

Реальною областю застосування моделей є ситуації, коли в динаміці досліджуваного об'єкта існують певні регулярні етапи. наприклад, життєві цикли багатьох біологічних видів мають ясно виражену періодичність, як правило приурочену до сезонної періодичності клімату. Прикладами є багато видів комах, у яких кожна популяція є один віковий клас, і суміжні покоління не перекриваються. Це обумовлено тим, що за час розвитку чергового покоління впродовж усього минулого покоління встигає вимерти до початку наступного періоду розмноження. Крім того, деякі біологічні види мають чітко виділений період розмноження, так що кожна популяція являє собою сукупність дискретних непересічних вікових класів. В багатьох випадках чисельність кожного з них визначається тільки чисельностями попередніх вікових класів. Прикладами є деякі види риб (лососі і ін.), У яких зміна поколінь відбувається через правильні проміжки часу. У цьому випадку модель необхідно модифікувати, так як чисельність популяції залежить не від загальної

чисельності популяції, а від чисельності непересічних вікових класів, і ми приходимо до дискретним моделям з урахуванням ефекту запізнювання:

$$N_{t+1} = f(N_t, N_{t-1}, N_{t-2}, \dots, N_{t-T}) \quad (2.1)$$

де T - ціле додатне число, $T \geq 1$.

2.4 Багатовимірні динамічні системи з дискретним часом та їх застосування

Досить поширеною завданням є побудова математичних моделей, описують чисельність або щільність взаємопов'язаних популяцій, кожна з яких характеризується неперекриваючими послідовними поколіннями. В даному випадку відповідним математичним апаратом є багатовимірні динамічні системи з дискретним часом в формі:

$$N_{t+1} = f(N_t), N_t \in R, f: R \rightarrow R \quad (2.2)$$

де $N_t = (N_t^1, N_t^2, \dots, N_t^n)$ - вектор, який описує чисельність популяції в момент часу t , $f(N)$ - вектор-функція, котра, зазвичай, залежить від ряду параметрів.

Нехай, наприклад, є два взаємодіючих види, чисельність яких позначимо через N_t та P_t . Тоді їх динаміка буде визначатися системою різницевих рівнянь другого порядку

$$\begin{cases} N_{t+1} = f(N_t, P_t) \\ P_{t+1} = g(N_t, P_t) \end{cases} \quad (2.3)$$

де $N_t, P_t \in R$, $f, g: R^2 \rightarrow R$.

Існують три основні типи взаємодії: конкуренція, симбіоз і взаємодія типу хижак-жертва. У ситуації хижак-жертва швидкість росту одного з видів збільшується за рахунок іншого, при конкуренції швидкості росту обох видів зменшуються, при симбіозі - збільшуються.

Беручи до уваги складність поведінки деяких рішень одновимірних дискретних моделей не дивно, що навіть більш складна поведінка можлива в багатовимірних системах. У багатьох випадках неможливо отримати більш-менш повноцінного аналітичного дослідження можливих режимів поведінки траєкторій системи, проте навіть приватне знання, отримане за допомогою якісних методів виявляється надзвичайно корисно.

2.5 Лінійні динамічні системи з дискретним часом

Одним з небагатьох класів багатовимірних динамічних систем, що допускають повне дослідження, є лінійні системи. Область застосування лінійних моделей обмежена, проте такі моделі можуть використовуватися при описі динаміки системи на ранніх стадіях розвитку. Крім того, лінійні системи є необхідним етапом при дослідженні локального поведінки складної системи в околиці заданої точки ("лінеаризація").

Лінійна динамічна система з дискретним часом з n змінними задається системою рівнянь n -го порядку

$$u_{t+1} = Au_t \quad (2.4)$$

де $u_t \in R$ - вектор розмірності n , A - стала матриця $n \times n$, t - момент часу, $t = 0, 1, 2, \dots$.

Дослідження систем такого вигляду зводиться до дослідження властивостей матриці A .

Якщо u_0 - початковий стан системи, то

$$u_1 = Au_0, u_2 = Au_1 = A^2u_0, \dots, u_t = A^tu_0 \text{ при всіх значеннях } t.$$

Рішення системи повністю визначається власними числами і власними векторами матриці A . Обмежимося випадком, коли матриця A не має кратних власних чисел. Якщо матриця A має кратні власні числа, то зміною її коефіцієнтів можна домогтися того, що всі власні значення матимуть кратність один. Якщо врахувати, що реальні значення коефіцієнтів матриці A , описують смертність, виживання, вимірюються наближено, то можна зробити висновок, що випадок матриці з кратними власними значеннями в лінійної моделі (2.4) має сенс розглядати, тільки якщо система залежить від параметрів. Отже, нехай всі власні значення матриці A різні. Щоб знайти їх, потрібно вирішити характеристичне рівняння

$$\det(A - \mu E) = 0 \quad (2.5)$$

де E - одинична матриця n -го порядку.

2.6 Області притягання аттракторів динамічних систем. Фрактали

При аналізі дискретних динамічних систем виду (2.2) крім з'ясування числа і характеру різних аттракторів важливо знати області притягання цих аттракторів.

Підмножина фазового простору $U \subset R^n$ динамічної системи (2.2)

називається областю тяжіння (басейном тяжіння) аттрактора V^* , якщо для будь-якого $N_0 \in U$, $f^k(N_0) \rightarrow V^*$ при $k \rightarrow \infty$.

Якщо область тяжіння аттрактора збігається зі всім фазовим простором, то такий аттрактор називається глобальним. Уже в разі одновимірних відображень області притягань аттракторів можуть бути влаштовані досить складно.

Дивний аттрактор - це притягує безліч нестійких траєкторій в фазовому просторі дисипативної динамічної системи. На відміну від аттрактора, не є різноманітним, тобто не є кривою або поверхнею. Структура дивного аттрактора фрактальна. Траєкторія такого аттрактора неперіодичних (вона не замикається) і режим функціонування нестійкий (малі відхилення від режиму нарастають). Основним критерієм хаотичності аттрактора є експоненціальне наростання в часі малих збурень. Наслідком цього є «перемішування» в системі, неперіодичних в часі будь-який з координат системи, суцільний спектр потужності і спадна в часі автокореляційна функція.

Динаміка дивних аттракторів часто буває хаотичною: прогнозування траєкторії, що потрапила в аттрактор, утруднене, оскільки незначні неточності в початкових даних через деякий час може привести до сильного розбіжності прогнозу з реальною траєкторією. Непередбачуваність траєкторії в детермінованих динамічних системах називають динамічним хаосом, відрізняючи його від стохастичного хаосу, що виникає в стохастичних динамічних системах. Це явище також називають ефектом метелика, маючи на увазі можливість перетворення слабких турбулентних потоків повітря, викликаних помахом крил метелика в одній точці планети, в потужне торнадо на іншій її стороні внаслідок багаторазового їх посилення в атмосфері за деякий час. Але насправді помах крила метелика звичайно не створює торнадо, так як на практиці спостерігається така тенденція, що такі маленькі коливання в середньому не змінюють динаміки таких складних систем як атмосфера планети, і сам Лоренц з цього приводу говорив: «Але в цілому, я стверджую, що протягом років незначні потрясіння ні збільшують, ні зменшують частоту виникнення різних погодних явищ, таких як урагани. Все, що вони можуть зробити - це змінити порядок, в якому відбуваються ці явища. »І це, мабуть, важлива і дивовижна річ, без якої було б важко, а то і взагалі неможливо вивчати хаотичну динаміку (динаміку, яка чутлива до найменших змін початкових умов системи).

Серед дивних атракторів зустрічаються такі, хаусдорфова розмірність яких відмінна від топологічної розмірності і є дробовою. Одним з найбільш відомих серед подібних атракторів є аттрактор Лоренца.

2.7 Показник Херста

Хрест був гідрологом, котрий розпочав роботу над проектом нільської площини в 1907 році і прожив в регіоні Нілу майже сорок років. Весь цей час він займався проблемою резервуарного контролю. Ідеальний резервуар ніколи не повинен переповнюватися. Стратегія, яка могла би бути покладена в основу керування, заключають в щорічному зливанні певної кількості води. Проте, якщо приплив з річки. Уде занадто малим, то рівень води в резервуарі може стати небезпечно малим. Проблема полягає в тому, який злив води обрати, щоб резервуар ніколи не переповнювався та не залишався пустим.

При створенні моделі було висунуте загальне припущення про те, що некерована частина системи - в даному випадку притік води від дощів - слідує випадковим блуканням. Це звичайне припущення, яке висувається по відношенню до великих систем з багатьма ступенями вільності. Екологія нільського басейну не була винятком.

Коли Херст вирішив перевірити це припущення, він в результаті дав нам нову статистику - показник Херста (H). Цей показник має широке застосування в аналізі часових рядів завдяки своїй стійкості. Він містить мінімальні припущення про досліджувану систему і може класифікувати часові ряди. Він може відрізнити випадковий ряд від не випадкового, навіть якщо випадковий ряд не гаусівський (не нормально розподілений). Херст виявив, що більшість природних систем не сліднують випадковому блуканню - гаусівському або якомусь іншому.

Херст вимірював коливання рівня води в резервуарі відносно середнього з плином часу. Можна було очікувати, що діапазон цих флуктуацій буде змінюватися

в залежності від величини часового проміжку вимірювань. Якщо ряд випадковий, то розмах буде збільшуватися пропорційно квадратному кореню з часу. Для калібрування цих часових вимірювань Херст ввів безрозмірне відношення за допомогою ділення розмаху на стандартне відхилення спостережень. Цей спосіб аналізу почав називатися методом нормованого розмаху (R/S-аналіз). Херст показав, що більшість природніх явищ, включаючи річні стоки, температури, опади, сонячні плями слідуєть «зміщеному випадковому блуканню» - тренду з шумом. Сита тренду та рівень шуму можуть бути оцінені тим, як змінюється нормований розмах з часом, або, іншими словами, наскільки величина N перевищує значення 0,5.

Для переформулювання роботи Херста для узагальнених часових рядів ми повинні перш за все визначити розмах, який був би порівнюваний з коливанням рівня води в резервуарі.

$$X_{k,a} = \sum_{i=1}^k (N_{i,a} - E(I_a)) \quad (2.1)$$

де $X_{k,a}$ – накопичене відхилення за N періодів, $N_{i,a}$ - притік в році i , $E(I_a)$ - середнє $N_{i,a}$ за a періодів. Тоді розмах стає рзницею між максимальним та мінімальним рівнями.

$$R = \max(X_{k,a}) - \min(X_{k,a}) \quad (2.2)$$

де R – розмах відхилення X , $\max(X_{k,a})$ – максимальне значення для $X_{k,a}$, $\min(X_{k,a})$ – мінімальне значення для $X_{k,a}$.

Для порівняння різноманітних типів часових рядів Херст розділив цей розмах на стандартне відхилення початкових спостережень. Цей «нормований розмах» повинен збільшитися з часом. Херст ввів наступне співвідношення:

$$R/S = (C * n)^H \quad (2.3)$$

де R/S - нормований розмах, C – константа, n – величина проміжку часу (кількість точок на відрізку часового ряду).

У відповідності за статистичною механікою показник H повинен дорівнювати 0.5, якщо ряд представляє собою випадкове блукання. Іншими словами, розмах накопичених відхилень повинен збільшуватися пропорційно квадратному кореню з часу. Коли Херст примінив свою статистику до запису стоків Ніла, він знайшов $H=0.9$. Він випробував інші річки. Значення H було зазвичай більше ніж 0.5. І для інших природних явищ, у всіх випадках Херст отримав значення більше ніж 0.5.

Коли H відрізняється від 0.5, то це означає, що спостереження не являються незалежними. Кожне спостереження несе пам'ять про всі попередні події. Це не короткочасова пам'ять, яку часто називають «марківською». Це інша пам'ять – довгочасова, теоретично вона зберігається назавжди. Нещодавні події мають вплив більше, ніж події більш віддалені, але залишковий вплив віддалених подій завжди відчутний. В довготривалому масштабі система, яка дає статистику Херста, являється результатом довгої череди взаємопов'язаних подій. Те, що трапляється сьогодні, впливає на майбутнє. Те, де ми знаходимося зараз, визначається тим, де ми були в минулому. Час являється важливим фактором. Подібному тому, як галька захоплюється текучою водою сьогоднішні події прямують у майбутнє.

Включення «стріли часу» неможливе в стандартній економетриці, яка вважає ряди інваріантними по відношенню до часу. Всупереч цьому ми знаходимо, що час – ітеративний процес, подібний грі хаоса. Вплив сьогоднішнього на майбутнє може бути виражений кореляційним відношенням.

$$C = 2^{2H-1} - 1 \quad (2.4)$$

де C – міра кореляції, H – показник Херста.

Існує три різноматних класифікації для показника Херста:

$H=0.5$

$$0 < H < 0.5$$

$$0.5 < H < 1$$

Значення $H=0,5$ означає випадкове блукання, що є підтвердженням гіпотези ефективного ринку. В цьому випадку події некорелюють, всі новини вже вкриті та знецінені ринком.

Значення $H > 0,5$ означає, що сьогоднішні події будуть мати значення завтра і отримана інформація продовжує враховуватися ринком деякий час після. І це не просто послідовна кореляція, це це функція довготривалої пам'яті, яка обумовлює інформаційний вплив протягом тривалого проміжку часу.

Якщо $H < 0,5$, то ми маємо справу з антиперсистентним рядом. Такий ряд волатильний, іншими словами більш мінливий, ніж випадковий ряд. Він складається з частих реверсів «падіння-ріст». Серед фінансових даних було знайдено мало подібних рядів.

Перевірити обґрунтованість результату можливо, якщо підрахувати постійну Херста у хаотизованого часового ряду, ряду, в якому зруйнована часова послідовність спостережень (номера спостережень перемішані за допомогою датчика випадкових чисел). Якщо у хаотизованого ряду показник Херста стане близьким до значення $0,5$, то початковий ряд має «довготривалу пам'ять», яка зруйнувалась в результаті перемішування спостережень між собою. Якщо ж постійна Херста після перемішування послідовних спостережень не зміниться, то її величину визначає ряд з незалежними приростами та «товстими хвостами» в розподілі ймовірностей появи різних по величині значень ряду.

Показник Херста вимірює степінь зазубреності часового ряду, Чим ближче H до значення $0,5$, тим більше шуму в системі і тим більше ряд схожий на випадковий.

Персистентні часові ряди являють собою більш цікавий клас, так як виявилось, що їх не тільки багато в природі, - це відкриття належало Херсту, але і властиво ринкам капіталу.

Показник Херста — H — міра зсуву в частково броунівському русі. Показник H використовується для виміру впливу інформації на тимчасовий ряд даних. H рівне

0,5 підтверджує гіпотезу ефективного ринку: «ринок не має пам'яті». Вчорашні ціни не роблять впливу на сьогоднішні, а сьогоднішні не можуть вплинути на формування цін у майбутньому. Якщо показник H перевищує 0,5, то це означає, що вчорашня інформація продовжує впливати на формування цін сьогодні. Е. Петерс називає це явище «функцією довгострокової пам'яті, що обумовлює інформаційний вплив протягом великих періодів часу і позначається стосовно будь-якого тимчасового масштабу». Таким чином, при збільшенні показника H понад 0,5 аргументи авторів гіпотези ефективного ринку заперечуються.

$$E \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] = Cn^H, n \rightarrow \infty \quad (2.5)$$

де $R(n)$ – розмах перших n значень ряду

$S(n)$ – стандартне відхилення

$E(x)$ – математичне очікування

Період впливу визначається довжиною циклу. Відповідно до термінів прийнятих у статистиці — це час декореляції ряду. Для щомісячних даних індексу Стендарт енд Пур 500 довжина циклу становить в середньому 48 місяців. Це означає, що в термінах нелінійної динаміки протягом 48 місяців використовується інформація про попередній стан ринку. Особливе значення надається рішенням, що приймають менеджери, тобто «людському фактору».

2.8 Висновки до розділу

В процесі аналізу методів нелінійної динаміки, для подальшого використання в аналізі ринкових індексів та показників, для побудови моделі прогнозування фінансових крахів було обрано використовувати показник Херста та, безпосередньо, R/S аналіз. Даний метод був обраний тому, що показник являється стійким, він має

можливість класифікувати числові фінансові ряди та числові ряди в цілому. Для нього не є суттєвим яку саме систему досліджувати.

Як відомо, більшість природніх процесів не вписуються нормальний закон розподілу, ринкові системи також не є гаусівськими, але це не означає, що вони не можуть бути випадковими. Зручність використання даного показника полягає в тому, що за його допомогою можливо визначити чи є ряд випадковим, навіть якщо він не є нормально розподіленим.

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ СТАНУ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ НЕЛІНІЙНОЇ ДИНАМІКИ

3.1 Аналізу стану фінансового ринку методом Ізінга

Останнім часом доволі вагома кількість уваги приділяється дослідженню фінансових часових рядів з точки зору теорії хаосу. Це доволі нова область яка представляє собою активно розвиваючись розділ математичних методів економіки. Розвиток теорії в цьому напрямку дозволяє виявити сутність глибинних економічних процесів часто з критих та неявних. Як наслідок все більшу актуальність набуває точка зору, Що фінансовий ринок схильний до впливу не тільки випадкових хаотичних коливань, а й коливань, що мають іншу природу. Це коливання, які виникають під дією довготривалої закономірності, або так званого детермінованого хаосу.

У першій частині статті Яновського та Філатова [4] досліджуються числові характеристики детермінованого хаосу і на підставі емпіричних розрахунків виводиться нова характеристика відсоковий вміст у фінансовому ряді випадкового хаосу. Крім того, дається оцінка процентного вмісту випадкового хаосу для часових рядів валют і курсів акцій на російському фінансовому ринку. У другій частині статті розроблена методика застосовується для аналізу аналіз-динаміки найбільш глобальних ринкових криз, які відбулися в останній чверті XX ст. Отримані результати в свою чергу дозволяють розробити індикатор провісників крахів фінансових ринків.

У третій частині статті аналізується теорія когерентного фінансового ринку на прикладі поведінки індексу SP 500. Тут пропонується багатофакторна модель поведінки фінансового ринку. в основі якої лежить фізична модель Ізінга щільності ймовірності розподілу намагніченості в феромагнетику (до речі, рішення знаменитого рівняння Блека-Скоулс (Black. Scholes) ціноутворення опціону було отримано Черчіллем на 10 років раніше. в 1963 році при вирішенні теплового рівняння дифузії в твердом тілі). На відміну від моделі Блека-Скоулс, що базувалася

на теорії ефективного ринку, яка не допускає можливості довгострокового прогнозування цін, Теорія когерентного ринку (Vaga) допускає, що в деякі періоди часу ринок в більшій чи меншій мірі стає прогнозованим. Філатову та Яновському вдалося показати, що характеристики стану ринку пов'язані з характеристикою «довгострокової пам'яті» Херста, що характеризує настрій учасників ринку; крім того, привести формули розрахунку для характеристики, яка відповідає за зовнішні фундаментальні економічні і політичні чинники і, нарешті, на відміну від фізичної моделі Ізінга, в якій передполагається стале число намагнічуючихся елементів, показати, що число учасників ринку безпосередньо пов'язане з поточним станом ринку.

3.1.1 Розрахунок основних фрактальних характеристик фінансових рядів і оцінка ступеня детермінованості часових рядів валют і курсів акцій

Вихідними даними являються статистичні дані про найбільш використовувані валюти та їх курси до рубля, тобто рубль / долар США і рубль / євро (далі P / S і P / E відповідно) за 2001-2003 рр: і ціни на акції основних російських емітентів.

Розрахунок та оцінка сталої Харста для фінансових рядів. Щоб отримати показник H - постійну Харста малюється тимчасова залежність нормованого розмаху тимчасового ряду в подвійному логарифмічному масштабі і її лінійна апроксимація. Нахил апроксимуючої прямої і є оцінка показника Харста:

$$H = \frac{\log(\frac{R}{S})}{\log(aN)} \quad (3.1)$$

де R - розмах відхилення в розглянутому ряду, S - середньоквадратичне відхилення ряду, a -константа з інтервалу $(0; 1)$, H - показник Харста. Стосовно до

фінансових даних можна використовувати наступне змістовне і якісне трактування показник Херста H вимірює вплив інформації на тимчасовий ряд даних[4].

Значення $H=0,5$ означає випадкове блукання, що є підтвердженням гіпотези ефективного ринку. В цьому випадку події не корелюють, всі новини вже враховані та знецінені ринком.

Значення $H>0,5$ означає, що сьогоднішні події будуть мати значення завтра і отримання інформація продовжує враховуватися ринком деякий час після. І це не просто послідовна кореляція, це це функція довготривалої пам'яті, яка обумовлює інформаційний вплив протягом тривалого проміжку часу.

Якщо $H<0,5$, то ми маємо справу з антиперсистентним рядом. Такий ряд волатильний, іншими словами більш мінливий, ніж випадковий ряд. Він складається з частих реверсів «падіння-ріст». Серед фінансових даних було знайдено мало подібних рядів.

Перевірити обґрунтованість результату можливо, якщо підрахувати постійну Херста у хаотизованого часового ряду, ряду, в якому зруйнована часова послідовність спостережень (номера спостережень перемішані за допомогою датчика випадкових чисел). Якщо у хаотизованого ряду показник Херста стане близьким до значення $0,5$, то початковий ряд має «довготривалу пам'ять», яка зруйнувалась в результаті перемішування спостережень між собою. Якщо ж постійна Херста після перемішування послідовних спостережень не зміниться, то її величину визначає ряд з незалежними приростами та «товстими хвостами» в розподілі ймовірностей появи різних по величині значень ряду. Показник Херста вимірює степінь зазубреності часового ряду, Чим ближче H до значення $0,5$, тим більше шуму в системі і тим більше ряд схожий на випадковий[4].

В результаті розрахунку показника Херста для фінансових рядів російського ринку були отримані дані (таблиця 3.1)

Таблиця 3.1 – R/S аналіз фінансових рядів (розрахунок сталої Херста)

Финансовый инструмент	Исходные данные	Хаотизированные исходные данные
Рубль/Евро	0,58	0,50
Рубль/Доллар	0,60	0,49
Индекс РТС	0,57	0,59
РАО ЕЭС	0,59	0,53
Газпром	0,53	0,65
НорНикель	0,66	0,47
Лукойл	0,60	0,42
Ростелеком	0,72	0,48
Сбербанк	0,55	0,65
Сургутнефтегаз	0,66	0,53
Татнефть	0,70	0,58
Юкос	0,60	0,55

Так як показник Херста вимірює ступінь зазубреності часового ряду, то чим ближче H до значення 0,5. Тим більше шуму в системі і тим більше ряд подібний випадковому. В таблиці ми бачимо що більші величини відповідають фінансовим рядам цін на акції таких компаній. як Сургутнафтогаз, Татнафта, Ростелеком. НорНікель. На думку авторів, з цього випливає, що робота з цими рядами означає менший ризик, тому що вони відповідають даним, що містить менше шуму.

3.1.2 Основні положення теорії динамічного хаосу. Емпірична оцінка величини мультиплікативної випадкової компоненти часового ряду

До початку 1960-х років в нелінійних динамічних системах в стаціонарному режимі спостерігали тільки періодичні та квазіперіодичні рухи. Але в 1963 році в динамічній системі Лоренцем було виявлене дуже складний рух, який сприймався як хаотичний. Для характеристики такого руху було введено поняття «динамічний хаос». Термін «динамічний хаос» означає, що відсутні джерела флуктуацій. Лоренц

досліджував доволі спрощену математичну модель конвективного руху в атмосфері – систему трьох звичайних, але нелінійних дифференціальних рівнянь. Вони представляли собою динамічні рівняння для макроскопічних характеристик середовища – компонент Фур'є локальної швидкості та температури. Конвективний рух виникає завдяки спільній дії поля тяготіння та градієнта температури. Вирішення рівняння можливе лише чисельно, за допомогою компютера. Проведений аналіз показав, що при достатньо великих значеннях градієнта температури поведінка рішення являється настільки складним, що відповідний рух сприймається як хаотичний. Більше того, було виявлено, що найменша зміна початкових умов радикально змінює характер руху. Тим самим рух являється динамічно нестійким. Оскільки початкові умови можуть бути задані лише з кінцевою точністю, то передбачення виду руху на тривалий період по заданим початковим умовам стає практично неможливим.

В статті Рюеля та Такенса опублікованій в 1971, був введений новий математичний образ динамічного хаосу - дивний аттрактор. Термін «дивний» підкреслює дві властивості аттрактора. Це, по-перше, незвичайність його геометричної структури. Розмірність дивного аттрактора є дробною (фрактальною). По-друге, дивний аттрактор - це притягуюча область для траєкторії з навколишніх областей. При цьому всі траєкторії всередині дивного аттрактора динамічно нестійкі, що виражається в сильній (експоненційній) розбіжності близьких в початковий момент траєкторій.

Для характеристики аттракторів доцільно ввести поняття розмірності. Розмірність визначає кількість інформації, необхідної для задання координат точки, що належить аттрактору, в рамках зазначеної точності. Введемо визначення фрактальної розмірності D_f , довільного аттрактора в n -вимірному фазовому просторі за Колмогоровим-Хаусдорфом:

$$D_f = \lim_{k \rightarrow \infty} \left[\frac{\ln M(\varepsilon)}{\ln \left(\frac{1}{\varepsilon} \right)} \right] \quad (3.2)$$

де $M(\varepsilon)$ - мінімальне число n -мірних кубиків з ребром ε , необхідних для покриття аттрактора. Застосувавши це визначення для обчислення розмірності точки, лінії і поверхні, легко переконатися в звичних значеннях 0, 1 і 2 відповідно. Для нетривіальних множин розмірність D_f може виявитися дробною.

Встановлено, що фрактальна розмірність дивних аттракторів дрібна. У формулі для обчислення фрактальної розмірності однаково важливі всі непусті кубики. Це становить серйозний недолік для дивних аттракторів, так як вони просторово неоднорідні, тобто деякі області аттрактора відвідуючи ються частіше за інші. Потрібне знання дуже довгої траєкторії, щоб гарантувати відвідування навіть дуже малоймовірних кубиків. Тому кожний непорожній кубик потрібно зважувати за допомогою відносної частоти, з якою він відвідується типовою траєкторією. Розмірності, які визначаються з урахуванням ймовірності відвідування траєкторією різних областей аттрактора в фазовому просторі, називають імовірнісними.

Представником класу імовірнісних розмірностей являється кореляційна розмірність D_c , яка визначається співвідношенням:

$$D_c = \lim_{k \rightarrow \infty} [\ln(\sum_{i=1}^{M(\varepsilon)} p_i^2) / \ln \varepsilon] \quad (3.3)$$

де p_i - ймовірність того, що пара точок аттрактора належить i -му кубуку. Кореляційну розмірність можна представити в вигляді:

$$D_c = \lim_{k \rightarrow \infty} [\ln C(\varepsilon) / \ln \varepsilon] \quad (3.4)$$

$$C(\varepsilon) = \lim_{m \rightarrow \infty} \frac{1}{m^2} \sum_{i,j=1}^m \theta(\varepsilon - p(x_i - x_j)) \quad (3.5)$$

$$\theta(\alpha) = \begin{cases} 1, & \alpha \geq 0 \\ 0, & \alpha < 0 \end{cases} \quad (3.6)$$

де $\theta(\alpha)$ – функція Хевісайда, x_i - точки в фазовому просторі, p – відстань.

Таким чином, розмірність D_c визначається значенням кореляційного інтегралу $C(\epsilon)$.

Чим нижче кореляційна розмірність ряду, тим менше число параметрів задіяно в описі системи. При вивченні тимчасових рядів будемо розрізняти ті компоненти рядів, котрі утворюють дивні атрактори в деякому фазовому просторі вкладення кінцевої розмірності. Ця компонента має кінцеву кореляційну розмірність і будемо її називати компонентою детермінованого хаосу. Іншу компоненту ряду, яка є, по суті, випадковим непередбачуваним шумом і має бескінечну кореляційну розмірність, будемо називати випадковою компонентою або випадковим хаосом.

При зростанні розмірності вкладення і наявності випадкової компоненти слід очікувати зростання кореляційної розмірності. Оцінка впливу адитивного гауссовського шуму на зростання кореляційної розмірності і кореляційної ентропії проведена в роботі Шрейберга і Канта. Важливим результатом цієї роботи є висновок що при наявності випадкового шуму кореляційна розмірність помітно збільшується з ростом розмірності вкладення, а саме при переході від n до $n+1$.

Зауважимо, що шум не руйнує скейлінгові властивості кореляційного інтегралу $C(\epsilon, n)$ по n , але призводить до переоцінки D_2 . На цій властивості шуму побудована основна гіпотеза, яку викладають Яновський та Філатов.

Оцінка якості побудованої регресії показала, що коефіцієнти регресії значущі і сама регресія адекватна емпіричним даним. Виявляється, що проглядається чітка тенденція збільшення нахилу в регресії кореляційних розмірностей при зростанні випадкової хаотичної компоненти ряду спостережень

Розрахунок основних фрактальних характеристик фінансових рядів.

Були отримані послідовності кореляційних розмірностей для ланцюгових індексів курсів валют P / S та P / E коефіцієнти нахилу кореляційних розмірностей k_S та k_E для P / S та P / E відповідно. Підставивши коефіцієнти нахилу кореляційних розмірностей k_S та k_E в отримане рівняння, отримаємо, що значення випадкового хаосу в ряду рубль / долар $=52.01$, ряду рубль / євро $=33.09$. Отже,

можна зробити висновок про більшу перспективності роботи трейдера на ринку Р / Е в порівнянні з ринком Р / S.

Аналогічне дослідження було проведено для звичайних акцій російських емітентів. А саме розглядалися ланцюгові індекси цін закриття основних блакитних фішок. За результатами розрахунку було отримано наступний результат

Таблиця 3.2

Эмитент	% случайного хаоса	Эмитент	% случайного хаоса
РАО ЕЭС	64,2	Ростелеком	43,3
Газпром	65,4	Сбербанк	37,4
НорНикель	57,1	Сургутнефтегаз	56,0
Лукойл	77,1	Татнефть	28,3
Юкос	69,6		

Отриманий результат показує, що в цілому поведінка цін акцій на російському фондовому ринку характеризується невисокою часткою мульти плікативного детермінованого хаосу, що говорить про складність виявлення довгострокових закономірностей в значеннях цін. Про це ж свідчить результат дослідження індексу РТС (індекс показує рух ринку акцій в середу ньому), у якого $\beta\%$ випадкового хаосу = 60.36. Слід зазначити, що виявлена група акцій (Ростелеком, Сбербанк, Татне Сургутнефтегаз, НорНікель) з достатньо невисокою часткою випадкового хаосу. Для роботи з цими акціями трейдерам можна рекомендувати системи технічного аналізу, побудовані на дотриманні за трендом. Об'єднуючи попередні результати отримуємо таблицю 3.

Таблица 3.3

Финансовый инструмент	% случайного хаоса	П исходных данных	П хаотизированных данных
Рубль/Евро	33,09	0,58	0,50
Рубль/Доллар	52,01	0,60	0,49
Индекс РТС	60,36	0,57	0,59
РАО ЕЭС	64,20	0,59	0,53
Газпром	65,40	0,53	0,65
НорНикель	57,10	0,66	0,47
Лукойл	77,10	0,60	0,42
Ростелеком	43,30	0,72	0,48
Сбербанк	37,40	0,55	0,65
Сургутнефтегаз	56,00	0,66	0,53
Татнефть	28,30	0,70	0,58
Юкос	69,60	0,60	0,55

Дослідження числових характеристик фінансових рядів дозволяє виявити ті фінансові інструменти, які тій чи іншій мірі детерміновані, і, відповідно поведінка яких може бути частково спрогнозованим методами технічного аналізу.

3.1.3 Застосований теорії хаосу до дослідження динаміки фінансових крахів

Алгоритм визначення відсотку випадкового хаосу був застосований для ринкових індексів (Hang Seng, S&P 500, Nasdaq, РТС) на інтервалах, які до та після дат сильних фінансових криз. Виявилося, що проєнти детермінованого і випадкового хаосу різко відрізняються до і після фінансових криз.

Гонконгські крахи 1994, 1997

Як відомо, Гонконг дуже сильно орієнтований на вільний ринок, характеризується незначним числом обмежень для резидентів або нерезидентів,

фізичних осіб або компаній відносно проведення операцій, позик і репатріації прибутку та капіталу. У зв'язку з цим цілком можна очікувати, що спекулятивна поведінка і стадний інстинкт, будуть проявлятися тут у всій своїй повноті.

Розглянемо крахи 1994 і 1997 років (на рисунку 3.1). Перший «міхур» лопнув на початку 1994 р, міхур закінчився так званим «повільним обвалом» 4 лютого 1994 р. індекс Hang Seng на закритті досягав позначки 12157.6, а місяць потому, 3 березня 1994 р. він закотився на рівні 9802, що становить 19.4% загальних втрат. На протязі наступних двох місяців індекс продовжував падати, опустившись до позначки 8421,7 при закритті 9 травня 1994 р. що складало 30.7% загальних втрат порівняно з рівнем досягнутим 4 лютого (таблиця 3.3)

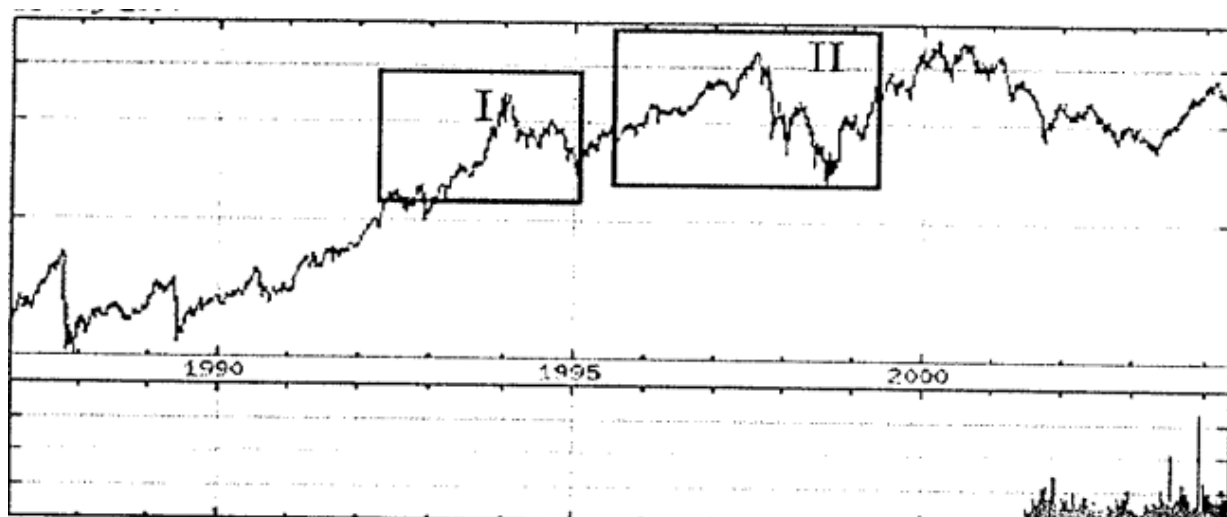


Рисунок 3.1 – Індекс Hang Seng

Другий «міхур» закінчився в середині серпня 1997 р. повільним, але безперервним падінням аж до 17 жовтня 1997 р, коли відбувся різкий обвал: падіння з 13601 на 17 жовтня до 9059 на 28 жовтня, що становило 33,4% від загальних втрат.

Таблиця 3.4

Период	1987-1989	1989-1991	1991-1994	1994-1996	1996-1997	1997-1999	1999-2001
% случайного хаосу	50,21	44,41	28,40	52,92	20,08	33,52	45,03

Криза США 1987, 1998, 2000 р крізіє 1987 р крах на фондовому ринку 19 серпня потряс професіоналів Уолл-стріт, знищив близько трилліону долларів вартості фондового ринку. У чорний понеділок, індекс Доу-Джонс впав на 22.6% до позначки 1738.74. Це було саме велике падіння, що відбулося протягом одного дня, як в кількісному, так і в процентному відношенні за всю історію індексу. Інші ринки пішли за індексом Доу Джонс. Індекс S&P 500 втратив більше 20%. Впавши на 57.86 до рівня 224.84. Nasdaq опустився на 46.12 пунктів до позначки 360.21. Відновлення втрат зайняло довгий час. Індекс Доу-Джонс повернувся до свого докризового рівня лише в січні 1989 р 15 місяців по тому, який охоплює більшу частину ринку індексу S&P 500 знадобилося для цього 21 місяць.

Криза 1998 р досягнувши свого максимуму в середині червня 1998 р. американський фондовий індекс S&P 500 до початку вересня втратив 19%. Ще більш вражає падіння індексу високотехнологічних компаній Nasdaq, який втратив 25%. Цей повільний обвал і, зокрема аналогічна поведінка фондових ринків у всьому світі, який розпочався в середині серпня, як правило, приписується падінню на російських фінансових ринках, яке супроводжалося обезціненням національної валюти і відмовою уряду платити за своїми довговим зобов'язанням. Д. Сорнетте висунув припущення, і це припущення перевіряється в статті Філатова, Яновського, що події в Росії могли послужити поштовхом, але не фундаментальною причиною. Він вважає, що на фондовому ринку був нестабільний «міхур», який досяг своєї кульмінації в середині 1998 р.

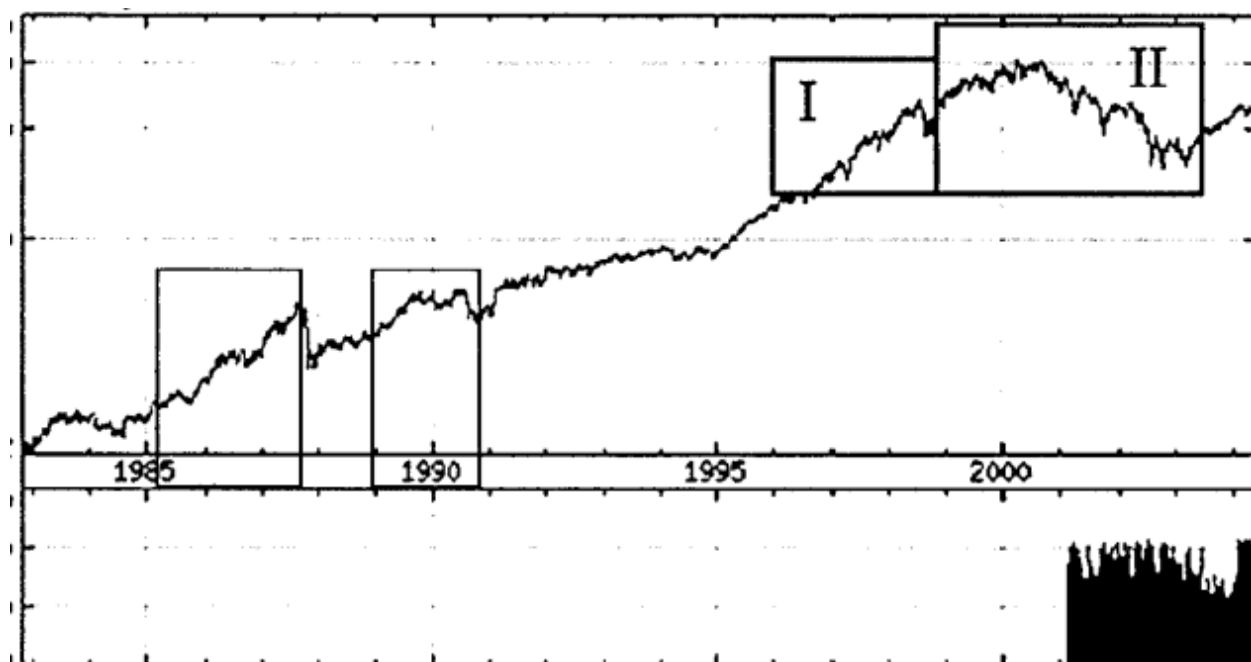


Рисунок 3.2 - Індекс S&P 500

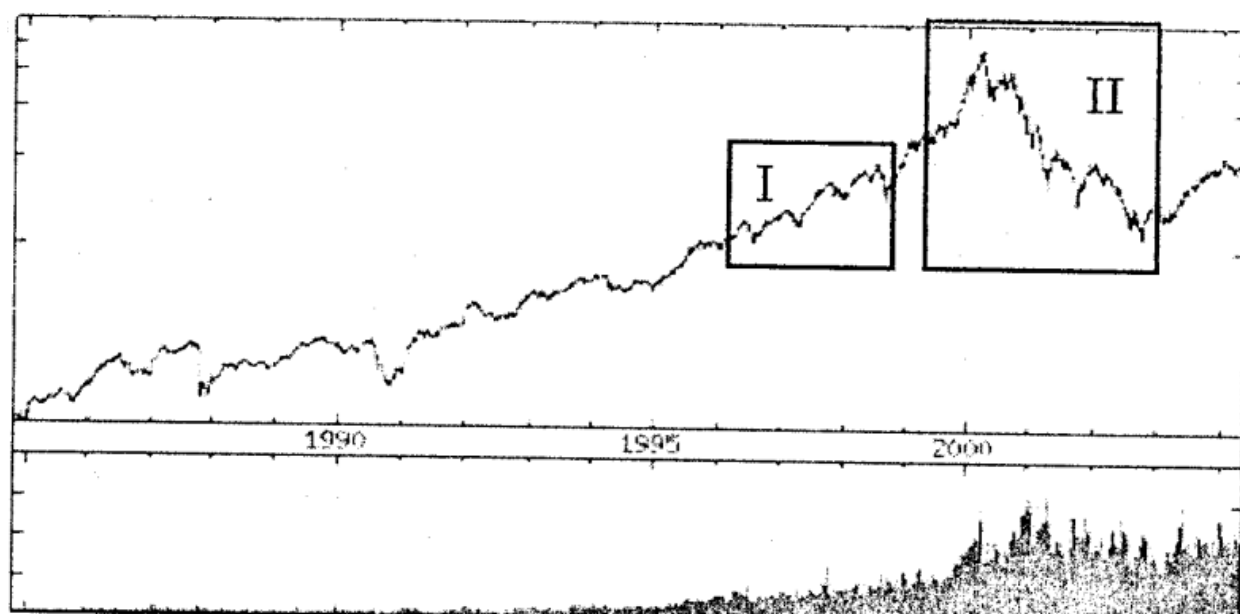


Рисунок 3.3 - Індекс Nasdaq

Криза 2000 р. Індекс Nasdaq-комполт стрімко звалився до відмітки 3227 17 квітня 2000 р, що склало 37% втрат у порівнянні з рекордним рівнем 5133, досягнутим 10 березня 2000 Nasdaq-комполт складається в основному з акцій компаній, що належать до так званої нової економіки, інакше кажучи до Інтернету, програмного забезпечення, комп'ютерного обладнання, телекомунікаціям (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

S&P500		Nasdaq-композит	
Период	% випадкового хаосу	Период	% випадкового хаосу
1983 - 1985	47,07%	1994 - 1996	36,03%
1985 - 1987	17,42%	1996 - 1998	16,03%
1987 - 1989	51,59%	1998 - 2000	32,40%
1989 - 1991	5,25%	2000 - 2002	20,02%
1991 - 1994	41,94%	2002 - 2004	45,61%
1994 - 1996	18,34%		
1996 - 1998	18,88%		
1998 - 2000	57,59%		
2000 - 2002	19,32%		

Крах РТС 1998 р. У 1997 було велике падіння індексу РТС (рисунок 3.4). У 1998 р падіння продовжилося. У січні 1998 р падіння курсів (індекс РТС) склало близько 28%. В якості «зовнішніх» причин загострення кризи можна виокремити швидку девальвацію валют Південно-Східної Азії на початку 1998 р зниження найбільших азіатських фондових індексів і, як наслідок ослаблення фінансової стійкості інвестиційних компаній даного регіону. закривали свої позиції на Emerging Markets, в тому числі в Росії. До того ж на русі курсів акцій, випущених нафтовими компаніями акцій, що грають настільки важливу роль на російському фондовому ринці надзвичайно несприятливо позначилося падіння ціни на нафту на світових ринках. Особливо сильно на 50-70% впали акції нафтових компаній «Томскнефть». «Сургутнефтегаз» і ін. Серед внутрішніх причин (економічних і психологічних) можна виділити суттєві коливання на російському валютному ринку і ринку державного боргу.

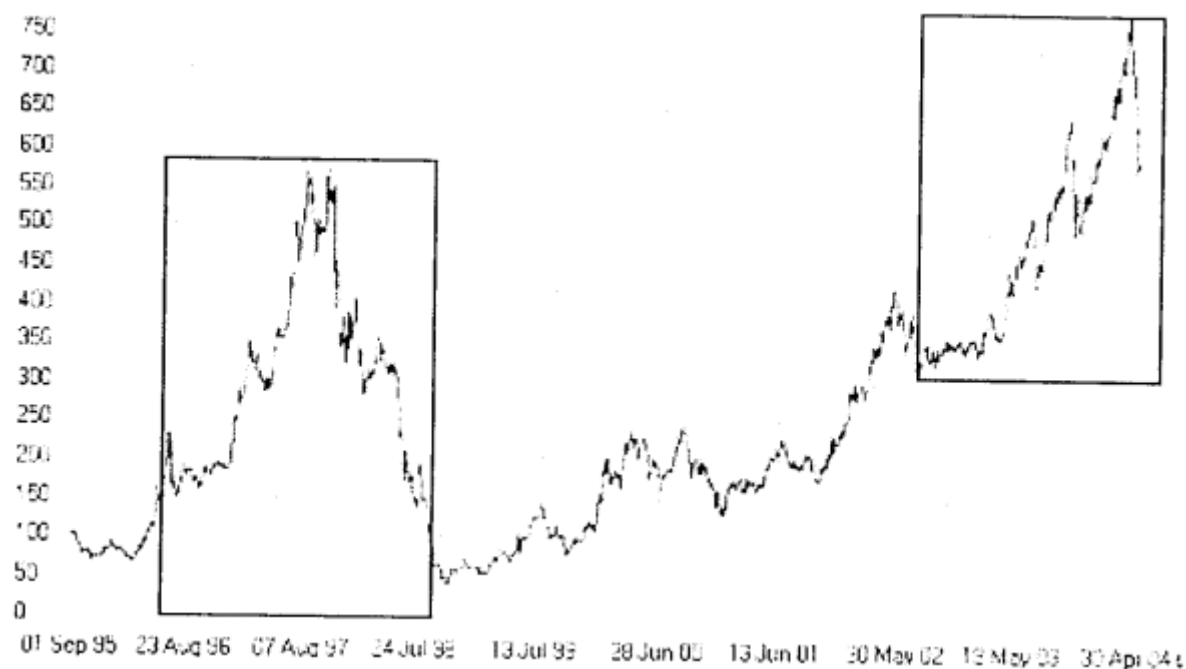


Рисунок 3.4 – індекс РТС

У квітні політична нестабільність (урядових рі криза аж до затвердження нового прем'єр-міністра 24 квітня) і загальна несприятлива кон'юнктура привели до зниження індексу РТС на 4%. У травні фінансова криза фактично вступив в нову стадію, що пов'язано Як із зовнішніми, так і з внутрішніми причинами.

Але основними причинами кризи стали не довіру західних інвесторів до можливості Правительства дозволити в найближчій перспективі склалися в Росії економічні проблеми, очікування девальвації рубля і небезпечно висока частка витрат на обслуговування державно про боргу в загальній сумі видатків бюджету, а також Виниклі (особливо у випадку з РАО "ЄЕС Росія ") побоювання щодо гарантій прав акції Онер. Все це стало причинами виведення Західно го капіталу як з ринку державних цінних паперів так і з ринку акцій. Падіння індексу РТС в травні 1998 склало 38.77%. За весь 1998 російський фондовий індекс знизився на 51,88%, а з 6 жовтня 1997 р падіння індексу перевищила 66,5%

Таким чином проведений аналіз дозволяє розділити вирішення крахів на два великі класи. Перший основний - клас характеризується низьким відсотком випадкового хаосу до краху і значним процентом випадкового хаосу після краху. На графіку така ситуація розпознається по крутого підйому до краху і пологого

муарассасиванію фінансової бульбашки після краху. До цього типу крахів відносяться Гонконгські крадіжки 1994 і 1997 рр, крах Російської товарної біржі 1998 р крах на Уолл-Коштуєте 19 серпня 1987 р. корекція американс-кого ринку акцій в 1991 і криза 1998 г Рідкісним прикладом криз другого класу є криза індекса S&P 500 у 2000 В той же час акції високо-технологічних компаній (індекс Nasdaq) падали за звичайною схемою.

Тривожним симптомом швидкої кризи і різкого падіння ринку акцій може служити малий відсоток випадкового хаосу на підйомі ринку акцій. Така ситуація зазвичай сигнали руєто великому безперервному припливі спе- кулятивного капіталу на фінансові ринки. Провиходить різкий розрив між спекулятивною сто імоєть акцій і фундаментальними показника ми економічного розвитку, який закінчива- ється крахом. Якщо ж такий розрив відбувається в одному з провідних секторів ринку акцій, наприклад, в секторі високих Інтернет-технологій. Те що обрушився сектор ринку тягне за собою і весь ринок. Але для всього ринку не було спекулятивного зростання вартості акцій, отже. крах відсоток випадкового хаосу на всьому ринку бувзначним. Різке падіння після краху дало зменшення відсотка випадкового хаосу. що і при вело до зниження випадкового хаосу в індексі S&P 500 у 2000 Аналогічної нам представляється кор рекції ринку російських акцій в 2004 р в зв'язку з відомими подіями навколо нафтової компанії «ЮКОС».

Зі збільшенням фундаментального дрейфу ринку постійної Харста зменшується число ступенів свободи ринку. Залежність від фундаментальної складової - лінійна, а в залежності від постійної Херста присутні нелінійні ефекти, що ослабляють лінійну залежність.

Отримані результати кажуть про перспективність використання гіпотези когерентного ринку для успішної роботи трейдерів, портфельних менеджерів, керуючих пайових фондів. Формування стратегій поведінки трейдера фор- мування портфеля акцій пайового фонду мають враховувати поточний стан ринку, ступінь передбачуваності і ступінь волатильності відділиних акцій і всього ринку.

3.2 Фондові та дифузійні індекси в економіці

3.2.1 Фондові індекси, які розглядаються в роботі

Індекс Dow Jones Industrial Average (DJIA) є найстарішим серед існуючих американських ринкових індексів. Цей індекс був створений для відстеження розвитку промислової складової американських фондових ринків.

Індекс охоплює 30 найбільших компаній США. Приставка «промисловий» є шаною історії - в даний час багато хто з компаній, що входять до індексу, не належать до цього сектора. Спочатку індекс розраховувався як середнє арифметичне цін на акції охоплених компаній. Зараз для розрахунку застосовують масштабоване середнє- сума цін ділиться на дільник, який змінюється щоразу, коли акції, що входять до індексу, піддаються дробленню (спліту) або об'єднанню (консолідації). Це дозволяє зберегти сумісність індексу з урахуванням змін у внутрішній структурі назв акцій

Індекс Standard & Poors 500 (S&P 500) являлися одним з найпопулярніших індексів фондового ринку США, що конкурує за першість з індексом Доу Джонса. Незважаючи на те, що Індекс Доу Джонса вважають старим класичним показником ринку, в нього входить всього 30 компаній. Індекс S&P 500 в цьому відношенні набагато випередив Доу Джонса: в S&P 500 входять 500 компаній, які, з об'єктивних причин, набагато більш вірогідно представляють ситуацію на всьому ринку.

Індекс NASDAQ Composite (часто називають просто NASDAQ) - зведений індекс, що враховує поведінку 4381 американських і зарубіжних корпорацій ('зважування за капіталізацією'), які пройшли лістинг в системі (загальною капіталізацією близько 6000 млрд дол.). Історія площадки сприяла тому, що більшість цих компаній - представники нової економіки, розробники і виробники комп'ютерного 'заліза', програмного забезпечення; телекомунікаційні та біотехнологічні компанії. Ще однією особливістю можна вважати наявність великої кількості іноземних компаній, більше ніж на NYSE і AMEX разом узятих.

3.2.2 Індекс ділової активності: PMI. Випереджаючий індикатор

Надзвичайно популярні в останні роки в економічній статистиці індикатори, засновані на методиці побудови так званих дифузні індексів. Подібного роду індекси, за своєю природою є показниками ділового оптимізму учасників бізнесу, регулярно публікуються (під назвами PMI) в США, Англії та Німеччини, де вони створюються відповідними асоціаціями бізнесменів; застосовуються вони як для оцінювання спрямованості громадської думки, так і для вимірювання динаміки об'єктивних показників. В Японії ж аналогічний індекс TANKAN взятий на озброєння самим Центральним Банком Японії як інструмент аналізу динаміки економічних процесів для прийняття рішень в області грошової політики.

Дифузні індекси, на відміну від багатьох інших індикаторів соціально-економічної статистики, є чисто суб'єктивними показниками. Вони не вимірюють обсяг випуску, кількість замовлень, доходи і т.д., але є лише відображенням того, як учасники економічних процесів сприймають зміни, що відбуваються - на краще вони (на їхню думку) або ж вони ведуть до погіршення. Незважаючи на таку суб'єктивність а точніше - саме завдяки їй - ці індекси мають надзвичайно сильними пророкуючими властивостями, вони є випереджаючими індикаторами, які дуже корелюють з основними параметрами економічних циклів.

National Association of Purchasing Managers - PMI index
Індекс ділової активності (скорочено NAPM або PMI) являє собою випереджаючий індикатор. Формується у вигляді звіту за результатами опитування менеджерів (закупівлі в промисловій сфері). Послуги, які займають приблизно 40 відсотків від ВВП США, мають для оцінки інший індекс - PMI services index. Мета PMI index - вивчити вплив економіки на процес формування цін, надати достовірну інформацію про тренди (тенденції) бізнесу. Іншими словами, даний випереджаючий індикатор являє собою показник оптимізму вищих і середніх ланок економічних менеджерів. Індекс ділової активності також потрібен, щоб оцінити зміни за новими

виробничими замовленнями, обсягами промислового виробництва, зайнятості, а також товарні запаси і швидкість поставок.

PMI index вимірюють в процентах, інтервал – 0-100%.

$$\text{PMI} = 0,3 * (\text{NewOrders_Нові замовлення}) + 0,25 * (\text{Production_Виробництво}) + 0,2 * (\text{Employment_Зайнятість}) + 0,15 * (\text{SupplierDeliveries_Постачання}) + 0,1 * (\text{Inventories_Запаси})$$

Учасники опитування при дослідженні індексу дають прості відповіді на кшталт "нижче" (менше), "вище" (більше) або "без змін" при порівнянні з попереднім місяцем. Також кожен учасник може вільно коментувати свої відповіді. Кожна частина звіту проходить компіляцію в дифузний індекс, який визначається як сума змін процентних значень "нижче" і "вище", а також половина % відповідей "без змін".

Дифузний індекс також може мати значення від 0 до 100%. Його діапазони мають різні характеристики: рівень 50% характерний при відсутності змін, більше 50% - динаміка на поліпшення, нижче 50% - зниження. Індекс менеджерів із закупівель (PMI) і є підсумковим показником ділового оптимізму.

Даний випереджаючий індикатор базується на середньозваженому від наступних показників: нові замовлення, зайнятість, продукція, час поставок і матеріально-виробничі запаси (див. Формулу).

В анкетах для учасників включені наступні позиції:

Production – виробництво

New orders – кількість замовлень, які зробили клієнти

New export orders – нові експортні замовлення

Order backlogs – портфель невиконаних замовлень

Commodity prices – товарні ціни

Inventories of purchased materials – куплено матеріально-виробничих запасів матеріалів

Imports (New import orders) – імпорт, нові імпортні замовлення

Employment – зайнятість

Vendor deliveries (Delivery time) – термін поставок

Items in short supply (Supplier) – товари короткострокової поставки.

3.2.2.1 Час виходу випереджаючого індикатора

Звіт по PMI виходить о 10 годині за вашингтонським часом або о 18 годині за московським, як правило, в перший робочий день місяця після звітного дня. Звіт показника публікує Національна асоціація менеджерів з питань матеріально-технічного забезпечення (National Association Of Purchasing Managers).

3.2.2.2 Особливості PMI index і взаємодія з іншими індикаторами

Оцінюючи динаміку PMI index, аналітики намагаються зробити прогноз щодо змін в промисловості, замовленнях, цінах на промислові товари, зайнятості і, основне, динаміці ВВП на 6 місяців вперед. Якщо значення цього випереджаючого індикатора більше 50% - темпи збільшення ВВП будуть і далі рости, при значенні PMI index нижче 50 відсотків - велика ймовірність падіння темпів зростання ВВП. Коли PMI index досягає позначки в 44%, можна очікувати, що зростання Валового Внутрішнього Продукту буде негативним. PMI index має велику значимість для аналізу економічної ситуації і оцінки фінансових ринків.

Дані аналізують за 5 ключовими пунктами:

1) Прогнозуючи за PMI індексом стан ділового циклу враховуються різні порогові критичні рівні індикатора, що мають велике значення для економічної ситуації:

вища точка циклу

50%

44%

нижча точка циклу.

PMI index - досить надійний індикатор при прогнозуванні розворотів точок ділового циклу. За 40 років, аналізуючи максимуми PMI index, вдалося стабільно визначити, що пік ділового циклу буде досягнуто приблизно за 7 місяців. Мінімуми PMI index показали, що спади в діловому циклі були досягнуті через 3 місяці після виходу мінімальних значень PMI index.

50% - рівень, коли респонденти поділяються на 2 рівні частини: перша половина вважає, що ділові умови покращуються, друга половина - погіршуються. 50% -вий рівень є сильно значущим для фінансових ринків психологічно і служить сигналом, що передвіщає потенційне ослаблення економіки.

Найчастіше рівень PMI index опускається нижче 50%, коли варто очікувати спаду в діловому циклі через 2 місяці. Якщо значення PMI index опустився нижче 44% - в економіці почався спад і темпи зростання Валового Внутрішнього Продукту будуть негативними. Під час фази рецесії економіки PMI index, як правило, опускається приблизно до 34,8%. Якщо ж показник не падає нижче 44%, то, швидше за все, економіка швидко відновиться.

2) Для оцінки загальних перспектива економіки - Real GDP (реальний Валовий Внутрішній Продукт) і Industrial Production (промислове виробництво).

Значення PMI index випереджає Industrial Production в середньому на 2 місяці. За 1992 рік ці 2 індикатора мали кореляцію приблизно на 75%, при цьому значення PMI index має бути більше 45,9% для лінійного приросту промислової продукції. При значенні PMI index 50%, як правило, маємо зростання Industrial Production, рівний 2,1% річних. За поквартальною оцінкою співвідношень темпів зростання ВВП і значень PMI index вважають, що при значенні PMI index 43,8% зростання ВВП буде дорівнювати 0, тобто $GDP (forecast) - GDP (previous) = 0$. Якщо ж PMI index дорівнює 50%, то зростання реального ВВП складе 1,9 відсотків.

3) Випереджальним показником інфляції є т.зв. індекс розподілу цін (дифузний індекс цін - Prices diffusion index). Статистика стверджує, що цей

показник дає хороший прогноз - до 59% коливань PPI, включаючи ціни сировини і напівфабрикатів на наступний місяць.

4) Як прогнозувати стан ділового циклу за даними звіту PMI? Індекс добре відображає стан виробництва. Наприклад, коли країна виходить з фази рецесії, варто очікувати передбачення зростання складової - нові замовлення (new orders), що відобразиться в зростанні виробництва. Якщо економіка покращиться, то матеріально-виробничі запаси і зайнятість теж виростуть. Ціни будуть трохи запізненим відображенням зміцнення економіки. Варто сказати, що показник нових замовлень (new orders NARM index) можна використовувати як випереджаючий індикатор слабкості в економіці. Також такі складові (матеріально-виробничі запаси і зайнятість) дозволяють прогнозувати спади циклу ділової активності.

5) Взаємозв'язок з іншими показниками: наприклад, NARM employment diffusion index і manufacturing employment diffusion index дуже схожі між собою.

3.2.3 Аналіз розвитку фінансових ринків Єврозони, США, Великобританії в період світової фінансової кризи 2007-2009 років і періоду відновлення економіки після кризи

План дослідження:

Розробка ефективної економічної моделі для дослідження економічних процесів в післякризовий період фінансової кризи 2007-2009 років.

Проаналізувати дифузійні індекси розвитку розвинених країн світу і вибрати основний (еталонний) індекс.

Виділити статистичні цикли в еталонному дифузионном індексі на основі методу нормованого розмаху Херста.

Провести аналіз поведінки економічних показників, що характеризують розвиток фінансових ринків на виділених статистичних циклах за період 2006-2011 років.

На основі отриманих даних дати аналіз стану фінансових ринків (в тому числі України) в передкризовий, кризовий і посткризовий періоди.

3.2.4 Дифузійні індекси ділової активності розвинених країн світу

В роботі досліджуються такі індекси за період січень 2004 - грудень 2011 року (дані наведені в додатку А):

індекса PMI (Єврозона)

індекса PMI (Німеччина)

індекса PMI (Великобританія)

індекса ISM (США)

На рисунку 3.5 представлені дифузійні індекси індексу PMI (Єврозона), індексу PMI (Німеччина), індексу PMI (Великобританія), індексу ISM (США) за період 2004-2011 рр.

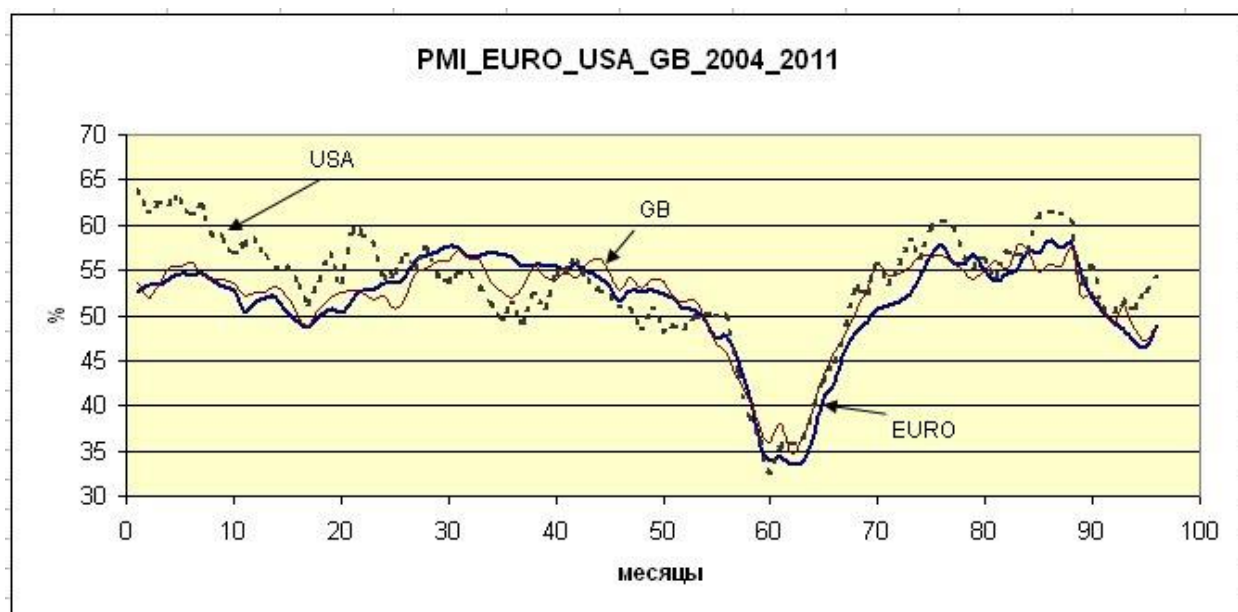


Рисунок 3.5 - Дифузійні індекси індексу PMI (Єврозона), індексу PMI (Німеччина), індексу PMI (Великобританія), індексу ISM (США) за період 2004-2011 рр. По осі X відкладено місяці, а по осі відкладені%

Як видно з рисунка 3.5 пік кризи припадає на період між 60 і 62 місяцями (грудень 2008- березень 2009 р.р.). Характер поведінки економік розвинених країн (США і Єврозона) практично ідентичний. Це говорить про те, що фінансова криза 2007-2008 р.р. носить світовий характер.

Для чисельної оцінки характеру поведінки траєкторій власне в кризовий період серпень 2007- лютий 2010 року була побудована матриця кореляції для досліджуваних даних (див Табл. 3.1).

Таблиця 3.6 - Матриця кореляції дифузійних індексів: індексу PMI (Єврозона), індексу PMI (Німеччина), індексу PMI (Великобританія), індексу ISM (США) за власне кризовий період серпень 2007- лютий 2010 років

	EURO	GER	GB	USA
EURO	1			
GER	0.989212	1		
GB	0.973611	0.939279	1	
USA	0.921149	0.894586	0.945297	1

З табл.3.6 видно, що поведінка досліджуваних дифузійних індексів за власне кризовий період серпень 2007- лютий 2010 років ідентична.

В якості еталонного індексу виберемо індекс PMI (Єврозона) з двох причин, так як він:

характеризує європейську зону, куди входить Україна;

має високу кореляцію з усіма іншими індексами (0.95-0.99).

3.2.5 Виділення статистичних циклів в еталонному дифузійному індексі PMI (Єврозона) на основі методу нормованого розмаху Херста

На рис. 3.6 наведено результат аналізу еталонного дифузійного індексу PMI (Єврозона) на основі методу нормованого розмаху Херста.

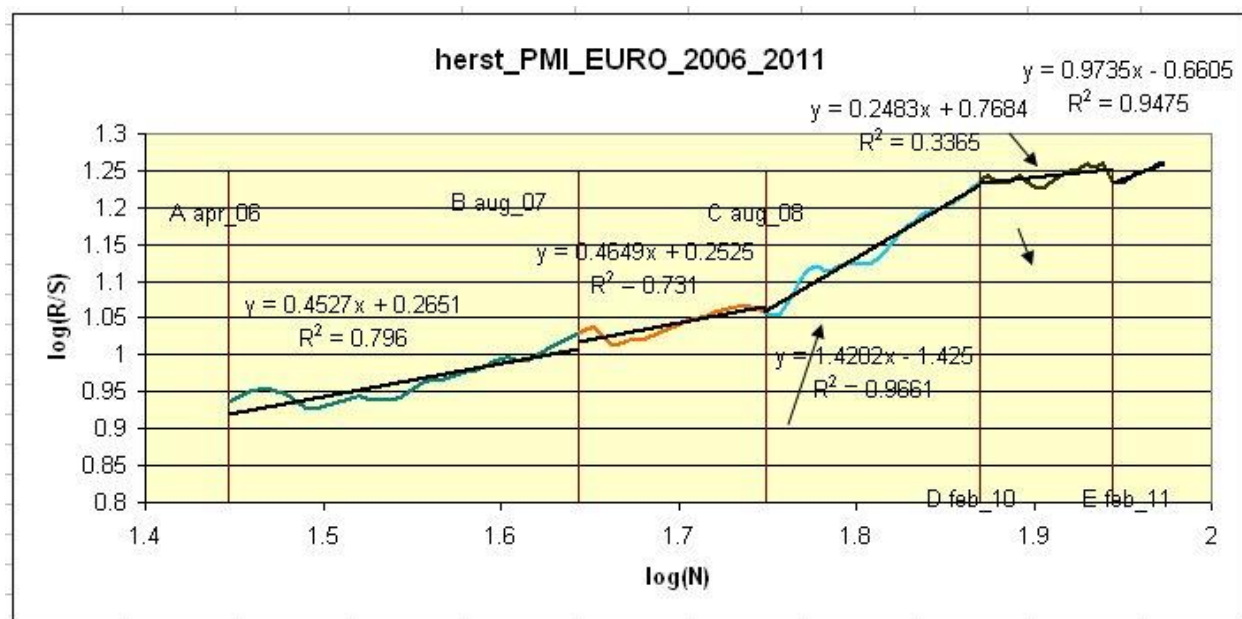


Рисунок 3.6 - Крива нормованого розмаху Херста розбита на 5 циклів: передкризовий період серпень 2006-серпень 2007р.р., (Відрізок АВ) показник Херста 0,4527; початок кризи серпень 2007- серпень 2008 р.р. (Відрізок ВС) показник Херста 0,4649; розпал кризи серпень 2008 - лютий 2010 років (Відрізок СВ) показник Херста 1,4202; початок відновлення лютий 2010 р.р. лютий 2011 р.р (відрізок ВЕ) показник Херста 0,2483; стабільне відновлення лютий 2010 років- даний час (відрізок Е-теперішній час) показник Херста 0,9735.

Як видно з рис 3.6 можна виділити п'ять статистичних циклів:

В першому циклі - передкризовий період серпень 2006-серпень 2007р.р., (Відрізок АВ на діаграмі (рис. 3.6)) - показник Херста 0,4527 менше як такого для нормального розподілу 0.5. Це говорить про те, що в економіці є слабке антиперсистентний рух (зростає мінливість, волатильність).

В другому циклі - початок кризи (серпень 2007- серпень 2008 р.р.) (Відрізок ВС на діаграмі (рис. 3.6)) показник Херста 0,4649 трохи вище, ніж в першому періоді, але економіка на якісному рівні зберігає мінливий, персистентний характер.

В третьому циклі - розпал кризи (серпень 2008 - лютий 2010 років) (Відрізок СВ на діаграмі (рис. 3.6)) - показник Херста 1,4202 зростає до значень більших 1, що говорить про нестационарність стохастичних процесів, які протікають.

В четвертому циклі - початок відновлення (лютий 2010 р - . лютий 2011 р.) (відрізок BE на діаграмі (рис. 3.6)) - показник Херста 0,2483 значно менше 0,5, що говорить про мінливий, скрутний період в економіці.

В п'ятому циклі - стабільне відновлення (лютий 2010 років-сьогодення)(відрізок E - сьогодення на діаграмі (рис. 3.6)) - показник Херста 0,9735 говорить про стабільне зростання економіки, її персистентний характер.

Таблиця 3.7

Відрізок на діаграмі	Часовий період	Показник Херста
AB	Передкризовий період серпень 2006 р.-серпень 2007 р.	0,4527
BC	Початок кризи серпень 2007 р.- серпень 2008 р.	0,4649
CD	Розпал кризи серпень 2008 р. - лютий 2010 р.	1,4202
DE	Початок відновлення лютий 2010 р.- лютий 2011 р.	0,2483
Е-т.ч	Стабільне відновлення лютий 2010 р.-даний час	0.9735

Висновок: Наявні дані за індексом PMI за період з лютого 2010 р. - грудень 2011 говорять про стійке зростання економіки в персистентному режимі з високим показником Херста 0.9735. Можна впевнено говорити про відновлення економіки після кризи.

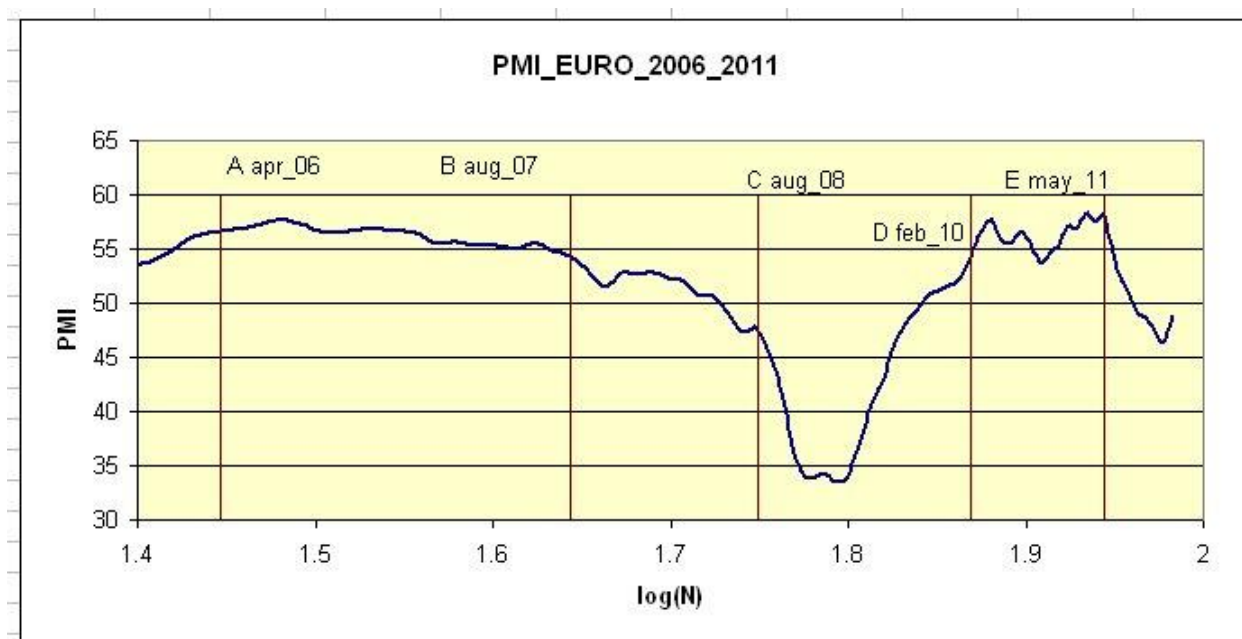


Рисунок 3.6а - Статистичні цикли еталонного дифузійного індексу PMI

(Єврозона): передкризовий період серпень 2006-серпень 2007р.р., Початок кризи серпень 2007- серпень 2008 р.р., період кризи серпень 2008 - лютий 2010 років, після кризовий період лютий 2010 р.р., побудовані показника Херста в методі нормованого розмаху.

Знайдені статистичні цикли нанесені на графіки всіх розглянутих дифузійних індексів, побудованих в логарифмічному масштабі (Рис. 3.7). Як видно з рисунка ці періоди повністю відповідають поведінці індексів в передкризовий, кризовий та післякризовий періоди.

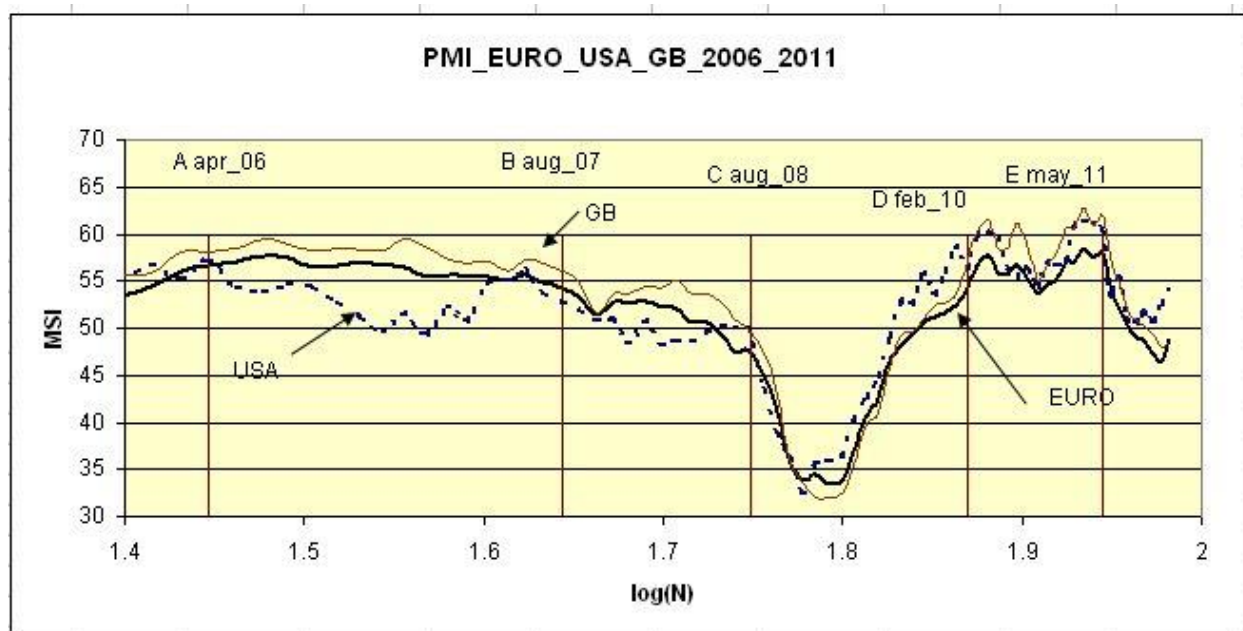


Рисунок 3.7 - Дифузійні індекси індексу PMI (Єврозона), індексу PMI (Німеччина), індексу PMI (Великобританія), індексу ISM (США) за період 2004-2011 рр. в логарифмічному масштабі. Вертикальними лініями виділені статистичні цикли, побудовані за показником Херста в методі нормованого розмаху.

3.2.6 Аналіз динаміки індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite

В роботі досліджуються такі дані за період січень 2004- грудень 2011 року (дані наведені в додатку А):

Динаміка індекса Dow Jones Industrial Average

Динаміка індекса Standard and Poors 500

Динаміка індекса Nasdaq Composite

На рисунку 3.8 представлені перелічені дані за період 2004-2011 років.

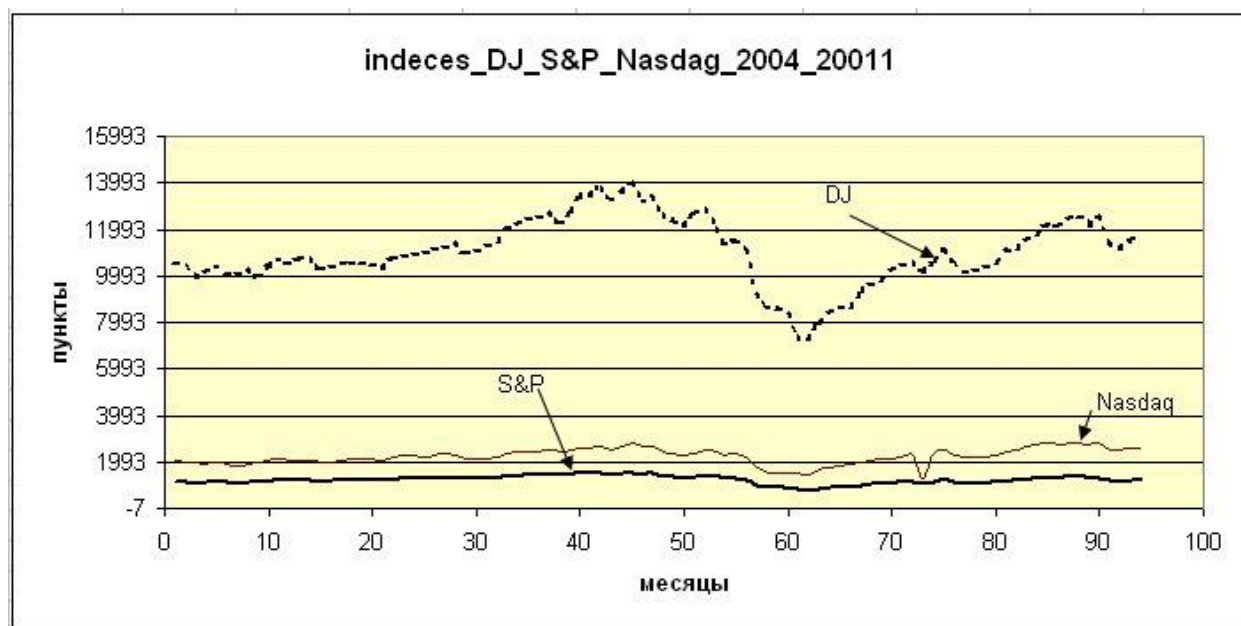


Рисунок 3.8 - Динаміка індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite в перед кризовий, кризовий та після кризовий періоди за період 2004-2011 рр.

У цьому параграфі досліджуємо динаміку індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite в передкризовий, кризовий та післякризовий періоди з 2004р. по 2011 р. на основі циклів Херста. Знайдені статистичні цикли нанесемо на графіки даних виробництва за період 2004-2011 р.р., побудованих в логарифмічному масштабі (рисунок 3.9). Візуальний аналіз даних показує повну відповідність якісної поведінки індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite зі статистичними циклами. Для зручності аналізу на першій діаграмі показаний дифузний індекс PMI_EURO.

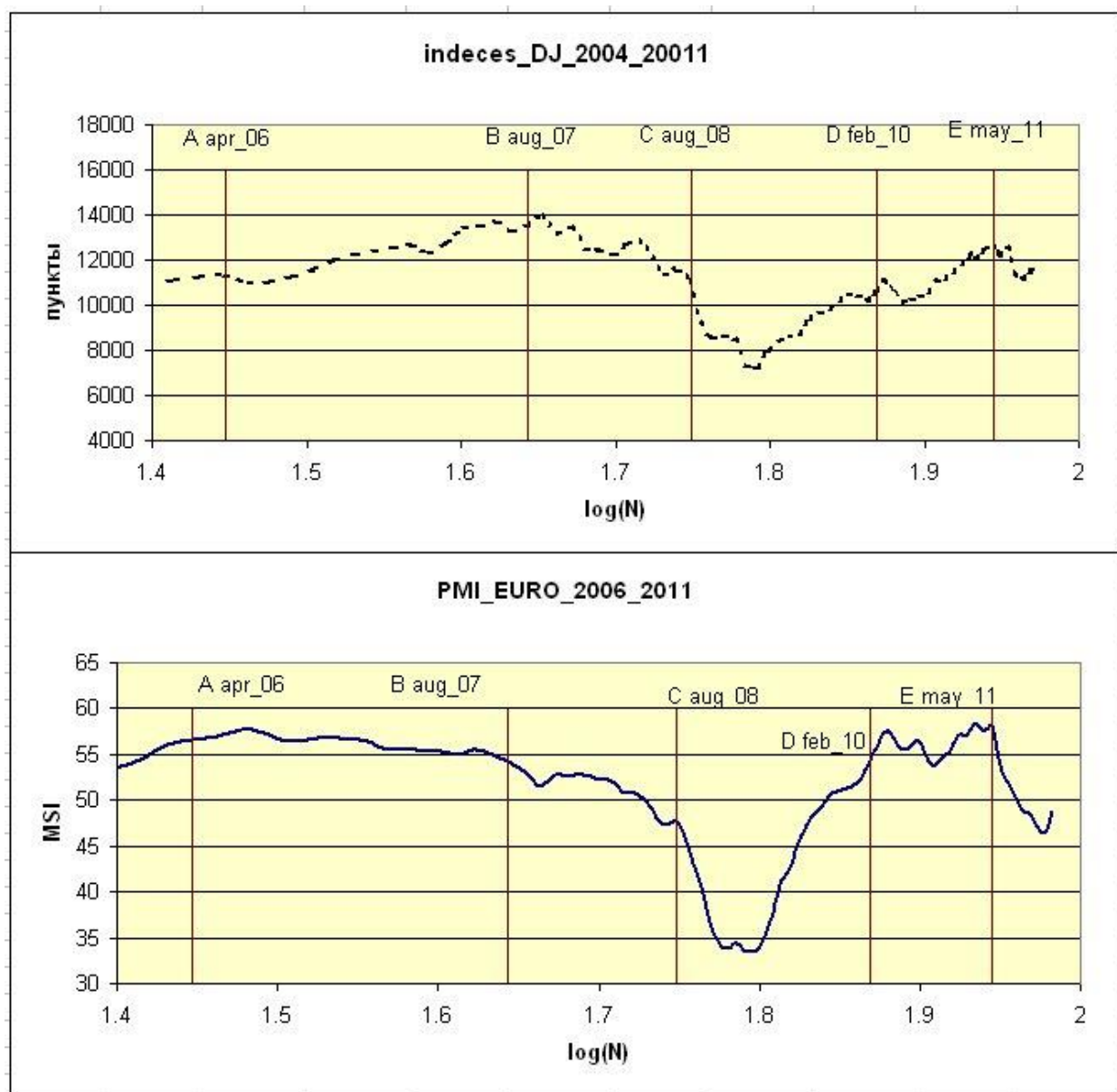


Рисунок 3.9 - Динаміка індексу Dow Jones Industrial Average в передкризовий, кризовий та післякризовий періоди на часовому інтервалі з 2004-2011 р. (в логарифмічному масштабі). На графіку представлені статистичні цикли Херста. Для зручності візуального порівняння на нижній діаграмі представлений еталонний дифузний індекс PMI_EURO.

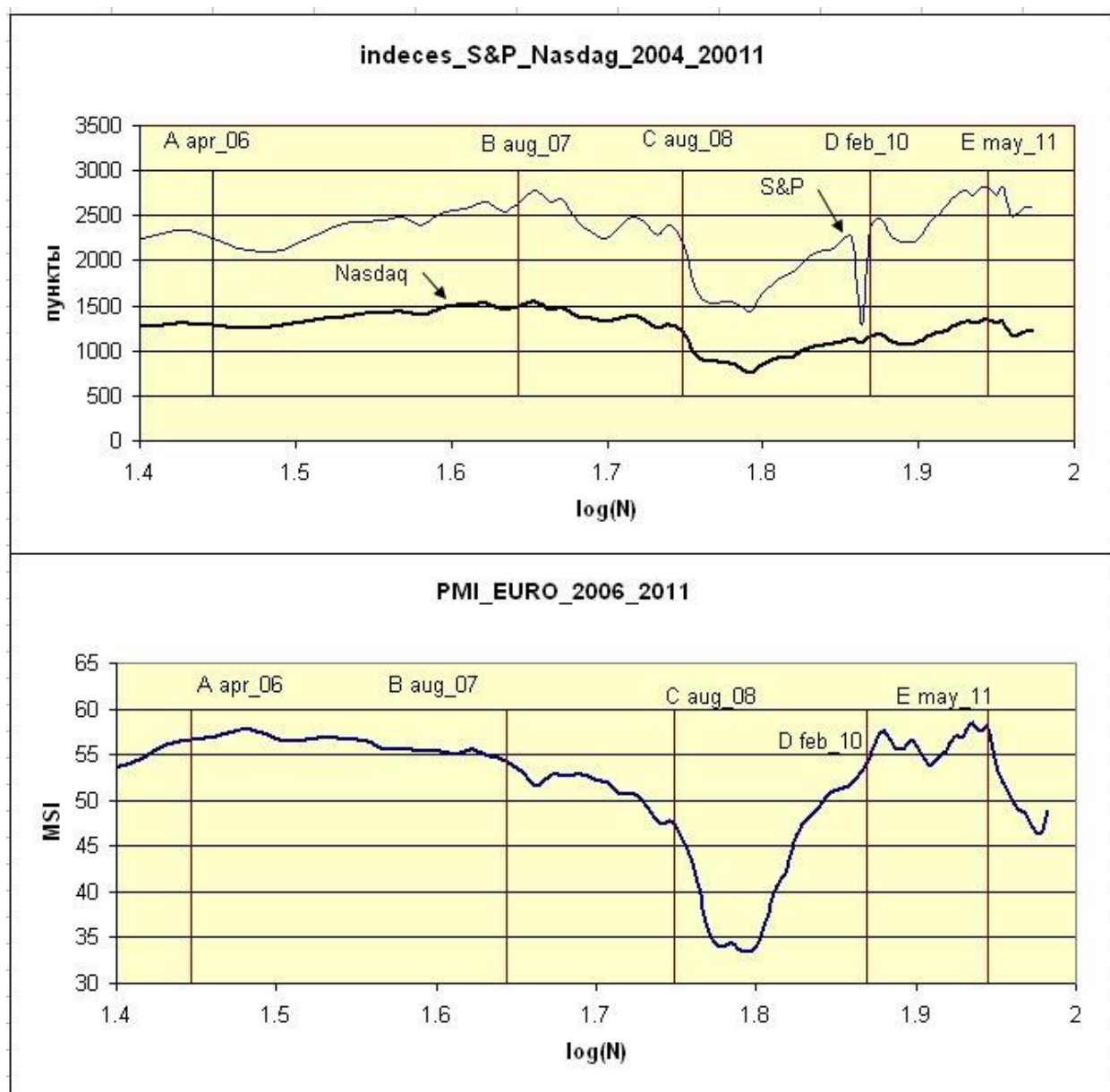


Рисунок 3.9а - Динаміка індексів Standard and Poors 500 і Nasdaq Composite в перед кризовий, кризовий та після кризовий періоди на часовому інтервалі з 2004-2011 р. (в логарифмічному масштабі). На графіку представлені статистичні цикли Херста. Для зручності візуального порівняння на нижній діаграмі представлений еталонний дифузний індекс PMI_EURO

Для чисельної оцінки характеру поведінки траєкторій власне в кризовий період серпень 2007- лютий 2010 року була побудована матриця кореляції для досліджуваних даних (див табл. 3.3). Як видно з таблиці 4.3 існує хороша кореляція

між індексом PMI_EURO і динаміки індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite і PMI_EURO (відповідно 0.81, 0.81 і 0.77).

Таблиця 3.8 - Матриця кореляції індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite і PMI_EURO в власне кризовий період серпень 2007- лютий 2010 років

	DJ	SP500	Nasdaq	PMI_EURO
DJ	1			
SP500	1.00	1		
Nasdaq	0.91	0.92	1	
PMI_EURO	0.81	0.81	0.77	1

Для чисельної оцінки характеру поведінки траєкторій в період стабільного відновлення (травень 2011 років-сьогоднішній день) була побудована матриця кореляції для досліджуваних даних (див табл. 3.4). Як видно з таблиці Рис. 7б існує хороша кореляція між індексом PMI_EURO і динаміки індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite і PMI_EURO (відповідно 0.69, 0.79 і 0.74).

Таблиця 3.9 - Матриця кореляції індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite і PMI_EURO в період стабільного відновлення (травень 2011 років-сьогодення).

	DJ	SP500	Nasdaq	PMI_EURO
DJ	1			
SP500	0.98	1.00		
Nasdaq	0.94	0.98	1	
PMI_EURO	0.69	0.79	0.74	1

3.3 Індикатори загальноєкономічної динаміки раннього виявлення криз в економічній системі

На основі результатів обробки даних, які ми розглядаємо можемо побудувати таблицю (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

№	Дати	Показник Херста	Характер ринку
1	Січень_2006-Серпень_2007	0.4590	<i>Слабо турбулентный</i> (перемежающиеся случайные значения в узком диапазоне)
2	Серпень_2007-Листопад_2009	0.8991	<i>Сильно персистентный</i> (сильные последствия и память)
3	Листопад_2009-Травень_2011	0.3313	<i>Сильно турбулентный</i> (перемежающиеся случайные значения в широком диапазоне)
4	Травень_2011-Квітень_2013	0.3102	<i>Сильно турбулентный</i> (перемежающиеся случайные значения в широком диапазоне)

Наявність фінансової кризи характеризується такою послідовністю статистичних циклів (рис. 3.11)

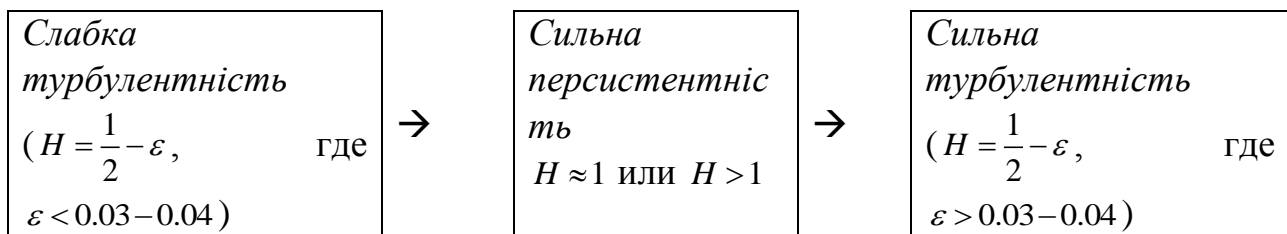


Рисунок 3.11

Наближення фінансової кризи можна спрогнозувати за 6 місяців – 1 рік при виявленні слабкої турбулентності ринку.

3.4 Висновки до розділу

Динаміка індексів Dow Jones Industrial Average, Standard and Poors 500, Nasdaq Composite в передкризовий, кризовий та післякризовий періоди в часовому інтервалі з 2004-2011 роки. в цілому слідує закономірностям світової кризи. На етапі стабільного відновлення (травень 2018 року - сьогодні) зберігається хороша кореляція поведінки з дифузійним індексом ділової активності. Індекс кореляції тут близько 0.7-0.8, що говорить про стабільність відновлення фондових ринків на цьому періоді.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Інформаційна карта проекту

Як стартап-проект запропонована система визначення зміни тренду на фінансових ринках (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 - Загальні відомості про стартап-проект

1. Назва проекту	Система визначення зміни тренду на фінансових ринках
2. Автори проекту	Любота Яна олегівна
3. Коротка анотація	Своєчасне оцінювання ризику необхідне на усіх етапах прийняття рішень в багатьох сферах діяльності: бізнес-плануванні, економіці, метеорології, екології, медицині і т.д. Незважаючи на принципову відмінність напрямів, ризик-менеджмент в цілому керується єдиною метою: визначення характеру протікання процесу протягом усього історичного періоду та прогнозування його поведінки у майбутньому, ідентифікацію основних ризикових компонент та оцінювання їх впливу на подальшу діяльність установи. Для кожного процесу залежно від цільової спрямованості та прогнозованих параметрів підбираються відповідні методи аналізу та математичний апарат. Дана система дає можливість завантажити дані установи в

	зручному форматі, швидко та зручно проаналізувати виявлені взаємозв'язки для правильного встановлення пріоритетів та вагових коефіцієнтів, самостійно підбирає найбільш вдалий метод прогнозування для кожного процесу та оцінює ризики для заданого рівня довіри. Завдяки цьому можна оцінити можливі втрати за для своєчасного прийняття рішення у будь-якій сфері.
4. Термін реалізації проекту	24
	Тривалість проекту (в місяцях)
5. Необхідні ресурси	Інтелектуальні: Спеціаліст з аналізу даних Розробник Тестувальник Продуктовий менеджер проекту Матеріальні: Комп'ютери/ноутбуки Сервер Офісне приміщення Фінансові: Заробітні плати працівникам Апаратне забезпечення Оренда приміщення с.
	Перелік усіх необхідних ресурсів (фінансових, матеріальних інтелектуальних та ін.)

6. Головні цілі та завдання проекту	Огляд підходів для статистичного аналізу даних, методів прогнозування та оцінювання ризиків Створення програмного забезпечення для цієї системи
7. Очікувані результати Система автоматизованого моделювання нестационарних процесів та оцінювання ризиків стане помічником у багатьох сферах діяльності. Вона дозволить вести більш ефективну економічну діяльність, а також при керуванні бізнесом. Завдяки якісному оцінюванню фінансового ризику компанії зможуть як застрахувати себе від майбутніх збитків, так і виконувати прибуткові ризикові операції з найменшими втратами.	

4.2 Команда стартап-проекту

Розглянемо команду, яка буде реалізовувати проект (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – команда стартап-проекту

Посада	Функціональні обов'язки та досвіду роботи	Роль
Спеціаліст з аналізу даних	-вибір архітектури проекту -пошук нових галузей в яких доцільно буде використовувати сервіс -статистичний аналіз великих об'ємів даних та пошук зв'язків та закономірностей за допомогою	Рішення бізнес-задач з використанням передових методів обробки даних

	сучасних методів	
Розробник	-створення програмного забезпечення проекту та вдосконалення існуючих рішень	Реалізація проекту та його вдосконалення
Тестувальник	-пошук імовірних недоліків та помилок у функціонуванні продукту -пропозиції щодо вдосконалення	Відповідальність за якість та функціональні можливості продукту
Продуктовий менеджер проекту	-бренд-менеджмент -перемовини з замовниками сервісу -моніторингу та аналіз даного сектору послуг	Пошук клієнтів, нових ніш на ринку, просування бренду

4.3 Бізнес-модель Canvas

Проаналізуємо обраний проект за допомогою Canvas моделі, що дасть змогу оцінити як продукт взаємодіє з головними аспектами ринку (табл. 4.3). Також в таблиці 4.3 описуються основні потоки надходження доходів, структура витрат, як буде проходити взаємодія з клієнтами та основні канали розповсюдження.

Таблиця 4.3 – Бізнес-модель Canvas проекту

Ключові партнери Компанії, що спеціалізуються на аудиті і консалтингу -	Ключові види діяльності аналіз та прогнозування; візуалізація; клієнтська	Ціннісні пропозиції Ведення більш ефективної економічної	Взаємовідносини з клієнтами Служба підтримки; Супроводження продукту	Споживчі сегменти дослідницькі центри; банки; медицина/охоро
----------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

<p>актуальна інформація щодо стану економіки, показників що впливають на прибутки компаній; досвід, що мають компанії в комерційній, технологічній та ін. сферах, а також в проектуванні та поширенні бізнес-рішень Центри даних -постачання даних для навчання моделей, перевірки їх прогнозної якості, обмін сучасними підходами та моделями</p>	<p>аналітика; керування даними; прийняття рішень; керування ризиками та їх оцінювання;</p>	<p>діяльності, при керуванні бізнесом. Завдяки якісному оцінюванні фінансового ризику компанії зможуть як застрахувати себе від майбутніх збитків, так і виконувати прибуткові ризикові операції з найменшими втратами</p>	<p>протягом певного терміну; Особливий підхід для кожного клієнта; Формат договорів на довгосрокову підписку</p>	<p>на здоров'я; університети; страхування; енергетика та інші компанії, специфіка роботи яких пов'язана із прогнозуванням та ризиком</p>
	<p>Ключові ресурси технічні ресурси (для виконання хмарних обчислень, розвернення інфраструктури) інтелектуальні ресурси трудові ресурси</p>	<p>Вирішення складних задач та виявлення основних можливостей для майбутнього розвитку</p>	<p>Канали збуту прямі канали: -сайт-візитка; -конференції аналітиків/бізнес-аналітиків - презентації для цільового сегменту розроблених рішень; - презентації в вузах; партнерські канали</p>	

Учбові центри - обмін досвідом, молодими спеціалістами		Продукт, який не потребує особливих налаштувань перед першим використанням.	служба роботи з клієнтами.	
Структура витрат витрати на зарплатню; оренда серверів; оренда приміщень; відрядження, конференції та внутрішні ресурси; підтримка програмних рішень; просування продукту та пошук нових клієнтів			Потоки надходження доходу Розробка спеціалізованого продукту (за умови надання клієнтом бази даних) . Покупка ліцензії на певний термін (універсальна web-версія продукту) - довгосрокова підписка для використання необхідної частини розробленого рішення; разові виплати за проведення аналізу	

4.4 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадження проекту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проекту, дозволяє спланувати напрями розвитку проекту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проектів-конкурентів.

Спочатку проводиться аналіз попиту: наявність попиту, обсяг, динаміка розвитку ринку (табл. 4.4).

Таблиця 4.4. Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	3
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	4000000 грн
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Вихід на ринок прямого конкурента, або суттєве зниження вартості послуг непрямих конкурентів (консалтингових компаній)
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	немає
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	300

Рентабельність — поняття, що характеризує економічну ефективність виробництва, за якої за рахунок грошової виручки від реалізації продукції (робіт, послуг) повністю відшкодовує витрати на її виробництво й одержується прибуток як головне джерело розширеного відтворення [1].

Суть одного із найважливіших методів оцінки економічної ефективності інвестицій полягає у розрахунку їх середньої рентабельності за формулою [2]

$$R=P1*n*100,$$

де Р - прибуток за час експлуатації проекту; / - повна сума інвестиційних витрат; п - час експлуатації проекту.

Інвестувати грошові засоби доцільно тоді, коли від цього можна отримати більший прибуток, ніж від їх зберігання у банку. Порівнюючи середньорічну рентабельність інвестицій зі ставкою банківського відсотка, можна дійти висновку, що вигідніше [2].

Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку) порівнюється із банківським відсотком на вкладення. За умови, що останній є вищим, можливо, має сенс вкласти кошти в інший проект.

За результатами аналізу таблиці робиться висновок щодо того, чи є ринок привабливим для входження за попереднім оцінюванням.

Надалі визначаються потенційні групи клієнтів, їх характеристики, та формується орієнтовний перелік вимог до товару для кожної групи (табл. 4.5).

Таблиця 4.5. Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
	Необхідне програмне забезпечення для прогнозування показників та оцінювання ринкових ризиків	Потенційними цільовими групами є дослідницькі центри, університети та компанії, специфіка роботи яких пов'язана із аналізом, ризик-менеджментом та прогнозуванням (державний сектор, охорона здоров'я, рітейл, банки)	Відмінність у підходах та застосованих моделей у прогнозуванні та ризик-менеджменті, відмінність у сферах діяльності клієнтів	Рішення має бути швидким, ефективним, мати зрозумілий юзер-френдлі інтерфейс

Після визначення потенційних груп клієнтів проводиться аналіз ринкового середовища: складаються таблиці факторів, що сприяють ринковому впровадженню

проекту, та факторів, що йому перешкоджають (табл. №№ 4.6-4.7). Фактори в таблиці подавати в порядку зменшення значущості.

Таблиця 4.6. Фактори загроз

№п /п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Конкуренція	Вихід на ринок великої компанії	Розширити рекламну кампанію до виходу нового гравця на ринок. Передбачити додаткові переваги власного ПЗ для того, щоб повідомити про них саме після виходу міжнародної компанії на ринок. Обрати нову цільову аудиторію і зосередитися на ній Або наявність вихід з ринку.
2	Зміна потреб користувачів	Дане ПЗ не задовольняє всі потреби користувачів. Користувачам необхідне ПЗ з іншим функціоналом та підходами до аналізу	Передбачити можливість додавання нового функціоналу до існуючого рішення; Передбачити можливості зміни напрямку продукту взагалі, так звану точку Pivot
3	Зростання попиту	Занадто швидкі темпи зростання попиту на даного типу ПЗ	Розширення штату, пошук нових методів для задоволення як найбільшої кількості клієнтів; передбачення гнучкості рішення

Таблиця 4.7. Фактори можливостей

№п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Конкуренція	Відсутність аналогічного продукту для вітчизняного користувача.	Локалізація та адаптація сервісу для локальних груп. Адаптація до вітчизняних особливостей.
2	Розробка нових методів прогнозування та оцінювання ризиків	Розробка нових статистичних методів, що будуть швидші та ефективніші для конкретних цілей	Покращити ПЗ додаванням нового функціоналу, розширення існуючих можливостей
3	Зростання попиту	Можливість залучити більшу кількість клієнтів	Розширення інфраструктури, гнучність рішення, розширення існуючих можливостей, підходів та моделей

Надалі проводиться аналіз пропозиції: визначаються загальні риси конкуренції на ринку (табл. 4.8).

Таблиця 4.8. Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Вказати тип конкуренції монополістична	Існує декілька фірм-конкурентів	Підтримка якості продукту та постійні нововведення

конкуренція		
2. За рівнем конкурентної боротьби міжнародний	Фірми-конкуренти - з інших країн.	Створити основу ПЗ таким чином, щоб можна було легко переробити дане ПЗ для використання у інших країнах та галузях
3. За галузевою ознакою міжгалузева	Продукт може використовуватись для різних галузей	Постійне вдосконалення продукту, що не має прив'язки до сфери, гнучкість рішення
4. Конкуренція за видами товарів: - товарно-вищою	Види товарів є однаковими, а саме – ПЗ для стат. та бізнес аналізу	Створити ПЗ, враховуючи недоліки конкурентів
5. За характером конкурентних переваг - нецінова	Вдосконалення технології створення ПЗ, щоб собівартість була нижчою	Використання менш дорогих технологій для розробки, ніж використовують конкуренти
6. За інтенсивністю - марочна	Велике значення для клієнтів має бренд компаній конкурентів, які вже завоювали місце на ринку	Рекламні кампанії, підтримка компаній партнерів

Таблиця 4.9 Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари - заміники
------------------	---------------------------	-----------------------	---------------	---------	-------------------

	SAS SPSS Eviews	Наявність вже існуючих рішень	-	Контроль якості продукту	Наявність більш широкого функціоналу , зручнішого інтерфейсу та авторитет (перевірена якість)
Висновки:	доволі інтенсивна конкурентн а боротьба з вже закріпивши мися на ринку гравцями	Є можливості входу в ринок, але є потенційні конкуренти. Строки виходу на ринок -12 міс.	-	Клієнти диктують усі умови роботи на ринку	Необхідно випускати ПЗ не гірше, ніж у конкурентів та розширяти функціонал

За результатами аналізу таблиці робиться висновок щодо принципової можливості роботи на ринку з огляду на конкурентну ситуацію. Також робиться висновок щодо характеристик (сильних сторін), які повинен мати проект, щоб бути конкурентоспроможним на ринку. Другий висновок враховується при формулюванні переліку факторів конкурентоспроможності (табл. 4.10).

Таблиця 4.10. Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1	Ціна	Більш доступна ціна збільшує кількість потенційних клієнтів
2	Виконання програмного забезпечення у кросплатформеному вигляді	Можливість використання програмного забезпечення на будь-якій платформі.
3	Функціонал	Методи і моделі, що підходять для багатьох сфер діяльності
4	Мобільність	Розробка веб-версій з базовим функціоналом

За визначеними факторами конкурентоспроможності (табл. 4.10) проводиться аналіз сильних та слабких сторін стартап-проекту (табл. 4.11).

Таблиця 4.11 Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін «назва проекту»

№ п/ п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів конкурентів у порівнянні з даним						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Ціна	10		+					
2	Виконання програмного забезпечення у кросплатформеному вигляді	15					+		
3	Функціонал	20				+			
4	Мобільність	10			+				

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проекту є складання SWOT-аналізу (матриці аналізу сильних (Strength) та слабких (Weak) сторін, загроз (Troubles) та можливостей (Opportunities) (табл.4.12) на основі виділених ринкових загроз та можливостей, та сильних і слабких сторін (табл. 4.11).

Перелік ринкових загроз та ринкових можливостей складається на основі аналізу факторів загроз та факторів можливостей маркетингового середовища. Ринкові загрози та ринкові можливості є наслідками (прогнозованими результатами) впливу факторів, і, на відміну від них, ще не є реалізованими на ринку та мають певну ймовірність здійснення. Наприклад: зниження доходів потенційних споживачів – фактор загрози, на основі якого можна зробити прогноз щодо посилення значущості цінового фактору при виборі товару та відповідно, – цінової конкуренції (а це вже – ринкова загроза).

Таблиця 4.12. SWOT- аналіз стартап-проекту

Сильні сторони: ціна, функціонал, мобільність	Слабкі сторони: кросплатформенність, недостатня кількість спеціалістів підкованих у найсучасніших методах
Можливості: конкуренція, розробка нових методів прогнозування, зростання попиту	Загрози: Конкуренція, зміна потреб користувачів, занадто швидке зростання попиту

На основі SWOT-аналізу розробляються альтернативи ринкової поведінки (перелік заходів) для виведення стартап-проекту на ринок та орієнтовний оптимальний час їх ринкової реалізації з огляду на потенційні проекти конкурентів, що можуть бути виведені на ринок.

Визначені альтернативи аналізуються з точки зору строків та ймовірності отримання ресурсів (табл. 4.13).

Таблиця 4.13. Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Створення повноцінного веб-сервісу	65%	11 місяців
2	Створення програмного забезпечення	80%	12 місяців
3	Перехід на безкоштовне розповсюдження	50%	5 місяців

З означених альтернатив обирається та, для якої: а) отримання ресурсів є більш простим та ймовірним; б) строки реалізації – більш стислими.

4.5 Розроблення ринкової стратегії проекту

Розроблення ринкової стратегії першим кроком передбачає визначення стратегії охоплення ринку: опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 4.14).

Таблиця 4.14 - Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Компанії (українські та міжнародні), специфіка	Висока	Високий	Сильна	Складно

	роботи яких пов'язана із аналізом даних, прогнозуванням та ризик-менеджментом.				
2	Державні підприємства, специфіка роботи яких пов'язана із аналізом даних, прогнозуванням та ризик-менеджментом.	Помірна	Високий	Сильна	Складно
3	Університети та дослідницькі центри, специфіка роботи яких пов'язана із аналізом даних, прогнозуванням та ризик-менеджментом.	Помірна	Помірний	Помірна	Середня складність
Які цільові групи обрано: 1 та 3					

За результатами аналізу потенційних груп споживачів (сегментів) автори ідеї обирають цільові групи, для яких вони пропонуватимуть свій товар, та визначають стратегію охоплення ринку:

якщо компанія зосереджується на одному сегменті – вона обирає стратегію концентрованого маркетингу;

якщо працює із кількома сегментами, розробляючи для них окремо програми ринкового впливу – вона використовує стратегію диференційованого маркетингу;

якщо компанія працює із всім ринком, пропонуючи стандартизовану програму (включно із характеристиками товару/послуги) – вона використовує масовий маркетинг.

Для роботи в обраних сегментах ринку необхідно сформулювати базову стратегію розвитку (табл. 4.15).

Таблиця 4.15 - Визначення базової стратегії розвитку

№п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку*
	Створення програмного забезпечення для аналізу даних, прогнозування та ризик-менеджменту.	Ринкове позиціонування (Позиція компанії чи продукту показує чим він унікальний, чим відрізняється від конкурентів, чим корисний споживачу.)	Простота інтерфейсу, універсальність та ефективність продукту	Стратегія диференціації

Наступним кроком є вибір стратегії конкурентної поведінки (табл. 4.16)

Таблиця 4.16 - Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «першопрох ідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки*
	Ні	Як нових, так і вже існуючих	Так, але розробляти більш гнучні та універсальні методи, розширювати функціонал новими методами та підходами	Стратегія заняття конкурентної ніші

На основі вимог споживачів з обраних сегментів до постачальника (стартап-компанії) та до продукту (див. табл. 4.15), а також в залежності від обраної базової стратегії розвитку (табл. 4.15) та стратегії конкурентної поведінки (табл. 4.16) розробляється стратегія позиціонування (табл. 4.17). що полягає у формуванні ринкової позиції (комплексу асоціацій), за яким споживачі мають ідентифікувати торгівельну марку/проект.

Таблиця 4.17 - Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні і позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
----------	----------------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

	Ефективність, зручність інтерфейсу, швидкість роботи.	Диференціації	Простота користувацького інтерфейсу, що дозволяє пришвидшити та спростити роботу, швидкість роботи, що дозволяє підвищити швидкість експериментів, ефективність результатів, що дозволяє розробити якісний прогноз та оцінку. гнучкість та мобільність	<ul style="list-style-type: none"> - Стабільність роботи, - якість роботи, - швидкість роботи, - зручність роботи - мобільність - гнучкість
--	-------------------------------------------------------	---------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Результатом виконання підрозділу має стати узгоджена система рішень щодо ринкової поведінки стартап-компанії, яка визначатиме напрями роботи стартап-компанії на ринку.

4.6 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Першим кроком є формування маркетингової концепції товару, який отримає споживач [3].

Таблиця 4.18 - Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
	Якість прогнозу та оцінки	Якісний прогноз будь- яких показників, визначення ризикових компонент	Відсутність самотійно будувати модель та обирати модель прогнозу. Комплексний підхід до оцінювання ризиків
	Спрощення інтерфейсу користувача	Простота роботи з ПЗ	Користувачам не потрібно замислюватись над тим, як саме побудувати прогноз. Незалежно, від даних (категоріальних, числових) ПЗ виконає аналіз, запропонує методи та підходи прогнозування та оцінювання ризиків
	Мобільність	Можливість використовувати базову веб-версію	Користувачі не обов'язково мають бути прив'язані до конкретного місця, а зможуть виконати необхідний базовий аналіз у будь-який час та з будь-якого девайсу

Надалі розробляється трирівнева маркетингова модель товару: уточнюється ідея продукту та/або послуги, його фізичні складові, особливості процесу його надання (табл. 4.19).

Таблиця 4.19 - Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Зручність, швидкість та мобільність отримання практичного результату щодо прогнозування процесів та оцінбвання ризиків		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	Якість Швидкість обробки Мобільність Ціна		
	Якість: функціональне тестування (наявності багів), тестування перформансу, стабільності та глобалізації		
	Пакування: відсутнє		
	Марка: “RiskOff”		
III. Товар із підкріпленням	1-місячна пробна безкоштовна версія та безкоштовне встановлення на етапі бета-тестування		
	Постійна підтримка для користувачів		
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання: патент, система захисту			

Після формування маркетингової моделі товару слід особливо відмітити – чим саме проект буде захищено від копіювання. Захист може бути організовано за рахунок захисту ідеї товару (захист інтелектуальної власності), або ноу-хау, чи комплексне поєднання властивостей і характеристик, закладене на другому та третьому рівнях товару.

Наступним кроком є визначення цінових меж, якими необхідно керуватись при встановленні ціни на потенційний товар (остаточне визначення ціни

відбувається під час фінансово-економічного аналізу проекту), яке передбачає аналіз ціни на товари-аналоги або товари субститути, а також аналіз рівня доходів цільової групи споживачів (табл. 4.20). Аналіз проводиться експертним методом.

Таблиця 4.20 - Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари- замінники	Рівень цін на товари- аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
	50000 грн	1000000 грн	250000 грн	30000-40000 грн

Таблиця 4.21 - Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
	Купують ПЗ та роблять щорічні внески для подовження ліценції (аналог довгосрокові підписки)	Продаж	0(напрямую)	Прямий канал збуту

Останньою складовою маркетингової програми є розроблення концепції маркетингових комунікацій, що спирається на попередньо обрану основу для позиціонування, визначену специфіку поведінки клієнтів (табл. 4.22).

Визначення ідеї та теми рекламного звернення зумовлює всі наступні етапи планування рекламної діяльності. Тому цей етап є основним для професіоналів — творчих працівників рекламних агенцій чи рекламних підрозділів підприємств.

Таблиця 4.22 - Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлен ня	Концепція рекламного звернення
	Купівля ПЗ через Інтернет, робота з ПЗ на комп'ютерах з різними ОС	Електронна пошта, Інтернет, мобільний зв'язок	Швидкодія, простота використання, ефективність, мобільність	Показати переваги ПЗ, у тому числі і перед конкурентами	Демо-ролик із використання Сайт-візитка

4.7 Висновки до розділу

У висновках узагальнюється проведений аналіз та зазначається:

чи є можливість ринкової комерціалізації проекту (чи наявний попит, динаміка ринку, рентабельність роботи на ринку);

чи є перспективи впровадження з огляду на потенційні групи клієнтів, бар'єри входження, стан конкуренції, конкурентоспроможність проекту;

яку альтернативу (варіант) впровадження доцільно обрати для ринкової реалізації проекту;

чи є доцільною подальша імплементація проекту.

ВИСНОВКИ

В процесі виконання магістерської дисертації були виділені фази фінансового стану ринку та економіки в цілому по дифузійному індексу РМІ, що обрати адекватні методи аналізу та прогнозування фінансових ринків.

В подальшому було б цікаво проаналізувати інші опереджуючі індикатори економічного стану ринку, такі як: кількість виданих дозволів на будівництво, кількість нових введених в експлуатацію будинків та кількість проданих нових будинків. Нажаль цих даних немає в доступі для широкого загалу, а лише можна купувати за доволі несимволічну плату.

Можна припустити, що розглянений метод аналізу та прогнозування фінансових криз добре справляється не тільки з вибіркою, на якій він навчався, а й буде цінною знахідкою для реального прогнозування майбутніх криз.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- [1] «Tulipomania: The Story of the World's Most Coveted Flower & the Extraordinary Passions It Aroused.» Mike Dash (2001).
- [2] Shiller, 2005, с. 85 докладніше обговорення першої бульбашки на с. 247-48.
- [3] French, 2006, с. 3
- [4] Л.П. Яновский, Д.А. Филатов Анализ состояния финансовых рынков на основе методов нелинейной динамики
- [5] «Tulipomania», глава 3, в Mackay, 1841
- [6] Thompson, 2007, с. 99
- [7] Kindleberger, 2005, с. 115
- [8] Kuper, Simon «Petal Power» (Review of Goldgar, 2007), Financial Times, May 12, 2007. Retrieved on July 1, 2008.
- [9] Wageningen Digital Library: A pamphlet about the Dutch tulipomania. 2006-07-14. Архів оригіналу за 2013-07-06. Процитовано 2008-08-13.
- [10] Garber, 1989, с. 537
- [11] Dash, 1999, с. 59–60
- [12] Goldgar, 2007, с. 32
- [13] Phillips, S. «Tulip breaking potyvirus», in Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Version: August 20, 1996. Retrieved on August 15, 2008.
- [14] Маккей Ч. Наиболее распространенные заблуждения и безумства толпы: Пер. с англ. — М.: Издательский Дом «АЛЬПИНА», 1998.-333 с. ISBN 5-89684-003-9 — с. 124
- [15] Kindleberger, 2005, с. 115
- [16] Ковалев В.В. Система предупреждения валютного и финансового кризисов в условиях глобализирующейся экономики: автореф. дис. на соискание ученой

степени канд. экон. наук: спец. 08.00.14 «Мировая экономика» / В.В. Ковалев. — Москва, 2007. — 23 с.

[17] С.А. Макроэкономическое стратегическое планирование: Учеб. пособ. — М.: ИНФРА-М, 2001. — 348 с.

[18] Charles P. Kindleberger (2005), *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises*.

[19] Luc Laeven and Fabian Valencia (2008), 'Systemic banking crises: a new database'. International Monetary Fund Working Paper 08/224.

[20] І. О., Стецюк П. І., Тивончук О. І. Фінансові кризи: аналіз причин та механізмів їх прояву

[21] Барановський О.І. Сутність і різновиди фінансових криз // Фінанси України. — 2009. - №5. — с.12-20.

[22] Особливості сучасної світової кризи та її наслідки для економіки України

ДОДАТОК А ДАНІ, ЩО АНАЛІЗУЮТЬСЯ В РОБОТІ

Таблиця – Значення S&P 500 з 1950-го року по 2018

Date	Open	High	Low	Close	Volume
20.04.2018	2692,56	2693,94	2660,61	2670,14	3388590000
19.04.2018	2701,16	2702,84	2681,90	2693,13	3349370000
18.04.2018	2710,11	2717,49	2703,63	2708,64	3383410000
17.04.2018	2692,74	2713,34	2692,05	2706,39	3234360000
16.04.2018	2670,10	2686,49	2665,16	2677,84	3019700000
13.04.2018	2676,90	2680,26	2645,05	2656,30	2960910000
12.04.2018	2653,83	2674,72	2653,83	2663,99	3021320000
11.04.2018	2643,89	2661,43	2639,25	2642,19	3020760000
10.04.2018	2638,41	2665,45	2635,78	2656,87	3543930000
09.04.2018	2617,18	2653,55	2610,79	2613,16	3062960000
06.04.2018	2645,82	2656,88	2586,27	2604,47	3299700000
05.04.2018	2657,36	2672,08	2649,58	2662,84	3178970000
04.04.2018	2584,04	2649,86	2573,61	2644,69	3350340000
03.04.2018	2592,17	2619,14	2575,49	2614,45	3392810000
02.04.2018	2633,45	2638,30	2553,80	2581,88	3598520000
29.03.2018	2614,41	2659,07	2609,72	2640,87	3565990000
28.03.2018	2611,30	2632,65	2593,06	2605,00	3864500000
27.03.2018	2667,57	2674,78	2596,12	2612,62	3706350000
26.03.2018	2619,35	2661,36	2601,81	2658,55	3511100000
23.03.2018	2646,71	2657,67	2585,89	2588,26	3815080000
22.03.2018	2691,36	2695,68	2641,59	2643,69	3739800000
21.03.2018	2714,99	2739,14	2709,79	2711,93	3415510000
20.03.2018	2715,05	2724,22	2710,05	2716,94	3261030000
19.03.2018	2741,38	2741,38	2694,59	2712,92	3282130000
16.03.2018	2750,57	2761,85	2749,97	2752,01	5372340000
15.03.2018	2754,27	2763,03	2741,47	2747,33	3500330000
14.03.2018	2774,06	2777,11	2744,38	2749,48	3391360000
13.03.2018	2792,31	2801,90	2758,68	2765,31	3301650000
12.03.2018	2790,54	2796,98	2779,26	2783,02	3185020000
09.03.2018	2752,91	2786,57	2751,54	2786,57	3364100000
08.03.2018	2732,75	2740,45	2722,65	2738,97	3212320000
07.03.2018	2710,18	2730,60	2701,74	2726,80	3393270000
06.03.2018	2730,18	2732,08	2711,26	2728,12	3370690000
05.03.2018	2681,06	2728,09	2675,75	2720,94	3710810000
02.03.2018	2658,89	2696,25	2647,32	2691,25	3882450000
...
15.02.1950	17,06	17,06	17,06	17,06	1730000
14.02.1950	17,06	17,06	17,06	17,06	2210000
10.02.1950	17,24	17,24	17,24	17,24	1790000
09.02.1950	17,28	17,28	17,28	17,28	1810000
08.02.1950	17,21	17,21	17,21	17,21	1470000
07.02.1950	17,23	17,23	17,23	17,23	1360000
06.02.1950	17,32	17,32	17,32	17,32	1490000
03.02.1950	17,29	17,29	17,29	17,29	2210000
02.02.1950	17,23	17,23	17,23	17,23	2040000
01.02.1950	17,05	17,05	17,05	17,05	1810000
31.01.1950	17,05	17,05	17,05	17,05	1690000
30.01.1950	17,02	17,02	17,02	17,02	1640000
27.01.1950	16,82	16,82	16,82	16,82	1250000
26.01.1950	16,73	16,73	16,73	16,73	1150000
25.01.1950	16,74	16,74	16,74	16,74	1700000
24.01.1950	16,86	16,86	16,86	16,86	1250000
23.01.1950	16,92	16,92	16,92	16,92	1340000
20.01.1950	16,90	16,90	16,90	16,90	1440000
19.01.1950	16,87	16,87	16,87	16,87	1170000
18.01.1950	16,85	16,85	16,85	16,85	1570000
17.01.1950	16,86	16,86	16,86	16,86	1790000
16.01.1950	16,72	16,72	16,72	16,72	1460000
13.01.1950	16,67	16,67	16,67	16,67	3330000
12.01.1950	16,76	16,76	16,76	16,76	2970000
11.01.1950	17,09	17,09	17,09	17,09	2630000
10.01.1950	17,03	17,03	17,03	17,03	2160000
09.01.1950	17,08	17,08	17,08	17,08	2520000
06.01.1950	16,98	16,98	16,98	16,98	2010000
05.01.1950	16,93	16,93	16,93	16,93	2550000
04.01.1950	16,85	16,85	16,85	16,85	1890000
03.01.1950	16,66	16,66	16,66	16,66	1260000

Таблиця – Значення індексу РМІ з 1950-го року по 2013

Date	PMI
янів.-50	59,1
февр.-50	60,5
мар.-50	62,1
апр.-50	68,1
мая-50	74,7
июн.-50	76,6
июл.-50	77,5
авг.-50	75,8
сент.-50	68,1
окт.-50	59,2
нояб.-50	63,1
дек.-50	67,1
янів.-51	67,8
февр.-51	69,3
мар.-51	65,5
апр.-51	53,5
мая-51	50,7
июн.-51	45,5
июл.-51	42,1
авг.-51	43,6
сент.-51	48,1
окт.-51	49,6
нояб.-51	47,2
дек.-51	46,5
янів.-52	44,7
февр.-52	41,8
мар.-52	40
апр.-52	36,7
мая-52	39,5
июн.-52	43,3
июл.-52	48,3
авг.-52	60,4
сент.-52	56,1
окт.-52	56,2
нояб.-52	56,8
дек.-52	55,8
...	...
авг.-11	50,6
сент.-11	51,6
окт.-11	50,8
нояб.-11	52,7
дек.-11	53,9
янів.-12	54,1
февр.-12	52,4
мар.-12	53,4
апр.-12	54,8
мая-12	53,5
июн.-12	49,7
июл.-12	49,8
авг.-12	49,6
сент.-12	51,5
окт.-12	51,7
нояб.-12	49,5
дек.-12	50,7
янів.-13	53,1

Таблиця – Значення NASDAQ з 1971-го року по 2018

Date	Open	High	Low	Close	Volume
20.04.2018	7220,64	7222,99	7123,49	7146,13	1921790000
19.04.2018	7258,61	7277,45	7215,17	7238,06	1963950000
18.04.2018	7292,38	7319,58	7259,90	7295,24	1893220000
17.04.2018	7215,12	7298,59	7206,55	7281,10	1913230000
16.04.2018	7153,87	7178,51	7115,85	7156,28	1795950000
13.04.2018	7179,62	7183,62	7078,14	7106,65	1743640000
12.04.2018	7112,02	7166,00	7105,09	7140,25	2021110000
11.04.2018	7055,00	7128,54	7055,00	7069,03	1852120000
10.04.2018	7060,99	7117,98	7014,88	7094,30	2238770000
09.04.2018	6971,45	7074,95	6944,96	6950,34	2080900000
06.04.2018	6999,57	7066,64	6877,76	6915,11	2350540000
05.04.2018	7099,25	7112,38	7036,62	7076,55	2124660000
04.04.2018	6811,77	7059,29	6811,77	7042,11	2254070000

Продовження таблиці - Значення NASDAQ з 1971-го року по 2018

03.04.2018	6924,35	6963,71	6835,23	6941,28	2328510000
02.04.2018	7016,17	7044,71	6805,96	6870,12	2394730000
29.03.2018	6984,66	7120,46	6935,78	7063,45	2554500000
28.03.2018	6978,30	7036,09	6901,07	6949,23	2518670000
27.03.2018	7255,47	7255,54	6963,68	7008,81	2325990000
26.03.2018	7125,20	7225,83	7022,34	7220,54	2326060000
23.03.2018	7170,68	7194,31	6992,67	6992,67	2390410000
22.03.2018	7257,55	7303,19	7164,38	7166,68	2347160000
21.03.2018	7347,50	7415,66	7325,35	7345,29	1988390000
...
04.03.1971	102,78	102,78	102,78	102,78	0
03.03.1971	102,07	102,07	102,07	102,07	0
02.03.1971	101,84	101,84	101,84	101,84	0
01.03.1971	101,78	101,78	101,78	101,78	0
26.02.1971	101,34	101,34	101,34	101,34	0
25.02.1971	101,23	101,23	101,23	101,23	0
24.02.1971	100,64	100,64	100,64	100,64	0
23.02.1971	99,72	99,72	99,72	99,72	0
22.02.1971	99,68	99,68	99,68	99,68	0
19.02.1971	100,70	100,70	100,70	100,70	0
18.02.1971	101,42	101,42	101,42	101,42	0
17.02.1971	101,74	101,74	101,74	101,74	0
16.02.1971	102,19	102,19	102,19	102,19	0
12.02.1971	102,05	102,05	102,05	102,05	0
11.02.1971	101,45	101,45	101,45	101,45	0
10.02.1971	100,69	100,69	100,69	100,69	0
09.02.1971	100,76	100,76	100,76	100,76	0
08.02.1971	100,84	100,84	100,84	100,84	0
05.02.1971	100,00	100,00	100,00	100,00	0

Таблиця – Значення HANG SENG INDEX з 1987-го року по 2018

Date	Open	High	Low	Close	Volume
20.04.2018	30647,94	30848,47	30355,79	30418,33	1661298600
19.04.2018	30532,95	30761,47	30451,00	30708,44	2221670500
18.04.2018	30469,95	30487,17	29979,40	30284,25	2001652800
17.04.2018	30354,89	30477,79	30012,70	30062,75	1916884600
16.04.2018	30849,72	30849,72	30190,75	30315,59	1827774700
13.04.2018	31076,76	31076,76	30707,77	30808,38	1406304600
12.04.2018	31094,11	31094,11	30637,14	30831,28	1754477200
11.04.2018	30761,23	31021,12	30723,07	30897,71	2291863000
10.04.2018	30205,09	30806,86	30163,09	30728,74	2270263700
09.04.2018	30104,32	30514,80	29909,37	30229,58	1841272200
06.04.2018	29750,24	29980,56	29608,33	29844,94	1698284100
04.04.2018	30244,22	30329,08	29518,69	29518,69	1816082600
03.04.2018	29927,88	30269,28	29755,36	30180,10	1908642500
29.03.2018	30154,18	30252,95	29819,63	30093,38	2167328200
28.03.2018	30510,38	30637,21	30022,53	30022,53	2209028300
27.03.2018	30985,75	30985,75	30738,76	30790,83	2049855800
26.03.2018	30267,07	30548,77	29995,16	30548,77	2317282800
19.03.2018	31370,47	31656,30	31244,62	31513,76	1440844700
...
28.01.1987	2553,30	2553,30	2553,30	2553,30	0
27.01.1987	2524,00	2524,00	2524,00	2524,00	0
26.01.1987	2484,40	2484,40	2484,40	2484,40	0
23.01.1987	2499,40	2499,40	2499,40	2499,40	0
22.01.1987	2536,90	2536,90	2536,90	2536,90	0
21.01.1987	2533,90	2533,90	2533,90	2533,90	0
20.01.1987	2449,90	2449,90	2449,90	2449,90	0
19.01.1987	2460,50	2460,50	2460,50	2460,50	0
16.01.1987	2542,60	2542,60	2542,60	2542,60	0
15.01.1987	2559,10	2559,10	2559,10	2559,10	0
14.01.1987	2578,20	2578,20	2578,20	2578,20	0
13.01.1987	2590,80	2590,80	2590,80	2590,80	0
12.01.1987	2614,90	2614,90	2614,90	2614,90	0
09.01.1987	2561,70	2561,70	2561,70	2561,70	0
08.01.1987	2603,30	2603,30	2603,30	2603,30	0
07.01.1987	2607,10	2607,10	2607,10	2607,10	0
06.01.1987	2583,90	2583,90	2583,90	2583,90	0
05.01.1987	2552,40	2552,40	2552,40	2552,40	0
02.01.1987	2540,10	2540,10	2540,10	2540,10	0

ДОДАТОК Б ЛІСТИНІНГ ПРОГРАМИ

```

import csv
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import math
import numpy
from sklearn import linear_model

%matplotlib inline

path = 'C:\\Users\\Яна Любота\\Downloads\\Telegram Desktop\\'
file = open( path + "S&P_500_1.CSV", "r")
reader = csv.reader(file)

list_PMI = []
S = []
list_Date = []

for line in reader:
    t = line[0],line[1]
    list_PMI.append(line[1])
    S.append(line[1])
    list_Date.append(line[0])

S = S[14553:14885]

plt.style.use('ggplot')
plt.rcParams['figure.figsize'] = (15, 5)

fixed_df = pd.read_csv('C:\\Users\\Яна Любота\\Downloads\\Telegram Desktop\\S&P_500_2.CSV', # Это то, куда вы скачали файл
    sep=';', encoding='latin1',
    parse_dates=['Date'],
    dayfirst=True,
    index_col='Date')

fixed_df['Close'][14553:14885].plot()

S = [float(x) for x in S]
ratio = [S[i+1]/S[i] for i in range(len(S)-1)]
Nt = [math.log(ratio[i]) for i in range(len(ratio)-1)]

def la(a, n):
    sumavg=0
    i = n*a
    while i < n*(a+1):

```

```

    sumavg+=Nt[i]
    i+=1

```

```

sumavg=sumavg/n
return (sumavg)

```

```

def Xka(k, a, n):
    sumavg=0
    Ela = la(a, n)
    i = n*a
    while i < (n*a+k):
        sumavg+=(Nt[i]-Ela)
        i+=1

    return (sumavg)

```

```

def Maxx(a, n):
    k=1
    maxxx = Xka(k, a, n)
    while k < n:
        if maxxx < Xka(k, a, n):
            maxxx = Xka(k, a, n)

        k+=1

    return (maxxx)

```

```

def Minx(a, n):
    k=1
    minxx = Xka(k, a, n)
    while k < n:
        if minxx > Xka(k, a, n):
            minxx = Xka(k, a, n)

        k+=1

    return (minxx)

```

```

def Razmah(a, n):
    return (Maxx(a, n) - Minx(a, n))

```

```

def Sigm(a, n):
    sigmx=0
    k=a*n
    iatemp=la(a, n)
    while k < ((a+1)*n):
        sigmx += (Nt[k]-iatemp) * (Nt[k]-iatemp)
        k+=1

```

```

sigmx = sigmx / n
sigmx = math.sqrt(sigmx)
return sigmx

def RS(n):
    a=0
    sumRS = 0
    while a < (len(Nt)//n):
        sumRS = sumRS + (Razmah(a, n)/Sig(a, n))
        a += 1

    sumRS = sumRS / (len(Nt)//n)

    return(sumRS)

n = 2
logRSn = []
RSn = []
logn = []
while n < len(Nt)//2:
    RSn.append(RS(n))
    logRSn = numpy.log(RSn)
    logn.append(math.log(n))
    rstep = 0

    n += 1

arr_logn_logRSn = ([],[])
arr_logn_logRSn = [ logn , logRSn ]
arr_logn_logRSn = numpy.array(arr_logn_logRSn).transpose()

XX = numpy.array([logn]).T
YY = numpy.array([logRSn]).T
lm = linear_model.LinearRegression(fit_intercept=True)
lm.fit(XX[1:],YY[1:])
YYY = lm.predict(XX)[:0]

print(lm.coef_)
print(lm.intercept_)

all_data = numpy.vstack([logn, logRSn, YYY]).T
fixed_df = pd.DataFrame(all_data, columns=['logn', 'logRSn', 'E(logRSn)'])
fixed_df.set_index('logn',inplace=True)

fixed_df.to_csv('logRSn_logn.csv')

fixed_df['logRSn'].plot()
fixed_df['E(logRSn)'].plot()

```

ДОДАТОК В ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

ПРОГНОЗУВАННЯ КРИЗ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ НЕЛІНІЙНОЇ ДИНАМІКИ

Автор: студентка II курсу

групи КА-61м

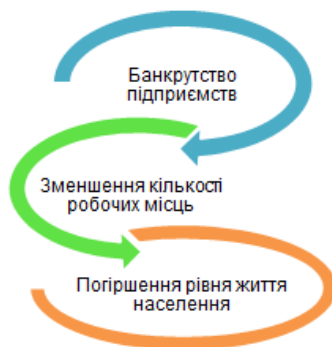
Любота Яна

Науковий керівник: проф. Лопатін О.К.

2

Актуальність роботи

Тема є актуальною, оскільки прогнозування фінансових криз дозволить уникнути:



Постановка задачі

Мета роботи:

розробка методу передбачення фінансових криз.

Поставлені задачі:

- розглянути існуючі методи прогнозування на фінансових ринках;
- проаналізувати історичні фінансові кризи;
- розробити модель прогнозування фінансових криз.

Об'єкт дослідження:

кризисні явища фінансових ринків.

Предмет дослідження:

нелінійні моделі фінансових ринків.

Дані, що розглядаються в роботі

- Індекс PMI (1950-2013)
- S&P 500 (1950-2018)
- NASDAQ Composite (1971-2018)
- HANG SENG INDEX (1987-2018)

Показник Херста

$$E \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] = C n^H, n \rightarrow \infty$$

$R(n)$ – розмах перших n значень ряду

$S(n)$ – стандартне відхилення

$E(x)$ – математичне очікування

n – величина проміжку часу (кількість точок на відрізку часового ряду)

C – константа

Показник Херста

- $H=0,5$ - випадкове блукання. Події некорелюють, всі новини вже враховані та знецінені ринком.
- $H>0,5$ - сьогоднішні події будуть мати значення завтра.
- $H<0,5$, - маємо справу з антиперсистентним рядом. Такий ряд більш мінливий, ніж випадковий ряд. Він складається з частих падінь та зростань. Серед фінансових даних було знайдено мало подібних рядів.

Показник Херста для індексу РМІ

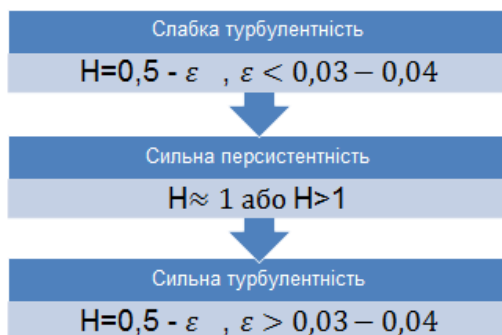
№	Дати	Показник Херста
1	Січень 2006 - Серпень 2007	0.4590
2	Серпень 2007 - Листопад 2009	0.8991
3	Листопад 2009 - Травень 2011	0.3313
4	Травень 2011 – Грудень 2014	0.5392
5	Грудень 2014 - Листопад 2016	0.4472
6	Листопад 2016 – Грудень 2017	0.9407
7	Грудень 2017 – Квітень 2018	0.4710

9



10

Наявність фінансової кризи характеризується такою послідовністю статистичних циклів



12

Відсоток випадкового хаосу



Відсоток випадкового хаосу



Відсоток випадкового хаосу



Висновки

- Чим ближче H до 0,5, тим більше ряд схожий на випадковий. Робота з фінансовими інструментами у яких H велике означає менший ризик, оскільки вони відповідають даним, які містять менше шуму. Слабка турбулентність сигналізує про можливе наближення краху.
- Малий відсоток випадкового хаосу в період росту ринку може бути симптомом майбутньої кризи. Оскільки така ситуація сигналізує про неприпиняючийся притік спекулятивного капіталу на фінансовому ринку.

Дякую за увагу!